SHOUT
SHARE
IT

13A

506.47
S628
22040
Smith
70
Bul. 49

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE

Fondée le 13 Août 1866

TOME XLIX. — 1921

1er TRIMESTRE

Smithsonian Institution
NOV 26 1921
274478
National Museum

TOULOUSE
IMPRIMERIE Vve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2
1921

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Paru le 15 Juin 1921

Les Sociétés correspondantes sont priées d'envoyer leurs publications à l'adresse suivante :

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE
Bibliothèque de la Faculté de Médecine, Allée Saint-Michel, **Toulouse.**

SOMMAIRE

Composition du Bureau de la Société.................................. 5

Liste des Membres.. 5

L. Mengaud. — Recherches géologiques dans la Région cantabrique (*deuxième partie*).................................... 9

H. Gaussen. — Etude de quelques stations de végétaux méridionaux dans les Pyrénées.................................... 145

G. Astre. — Sur la nature physique de la cause qui, dans les dunes maritimes, régit l'ascension des Mollusques le long des tiges à faible feuillage.................................... 162

Pour la correspondance scientifique, et pour tout ce qui a trait à la publication du *Bulletin* s'adresser au Secrétaire général :

R. DESPAX
Préparateur à la Faculté des Sciences
Avenue de Muret, 30, Toulouse.

Les Membres de la Société sont instamment priés de faire connaître leur changement d'adresse au Secrétaire général.

Tous les envois d'argent doivent être faits au Trésorier :

M. LACOMME
Conservateur technique au Musée d'Histoire Naturelle
Allée Saint-Michel, Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

DE TOULOUSE

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE

TOME XLIX. — 1921

TOULOUSE
IMPRIMERIE Veuve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2

1921

Smithsonian Inst. U.S.
NOV 26 1921
National Museum.

MEMBRES BIENFAITEURS

FLOTTE.
Dominique CLOS.

MEMBRES MORTS POUR LA PATRIE

1914-1918

BOUTINES.
BOYER.
BRUNET.
DUCOS.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1921

Président................	M. R. JEANNEL.
Vice-présidents.........	MM. RIBAUT et ALOY.
Secrétaire général........	M. DESPAX.
Secrétaire adjoint........	M. ASTRE.
Trésorier...............	M. LACOMME.
Bibliothécaire-archiviste..	M. DE LASTIC.

Conseil d'administration.

MM. TESSIER et CHALANDE.

Comité de publication.

MM. ABELOUS, MENGAUD, DOP et JAMMES.

LISTE DES MEMBRES AU 15 AVRIL 1921

Smithsonian Institution
☆ NOV 26 1921
National Museum

MEMBRES-NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.
M. le Maire de Toulouse.
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES TITULAIRES

MM.

1900. Dr ABELOUS, ✻, ❦ I, Doyen de la Faculté de Médecine, allée des Demoiselles, 4 *bis*, Toulouse.

1903. Dr ALOY, ❦ I, professeur à la Faculté de Médecine, allée des Demoiselles, 30, Toulouse.

1917. ASTRE (Gaston), préparateur de géologie à la Faculté des Sciences, assistant au Museum, place des Carmes, 4, Toulouse.

1921. AUBERTOT (Valéry), étudiant en médecine et ès-sciences, rue des Régans, 15, Toulouse.

1904. AUDIGÉ, ✻, ❦ A, ✿, maître de conférences de Zoologie à la Faculté des Sciences de Caen.

1920. BARTHE, directeur des « Miscellanea entomologica », rue d'Alais, 23, à Uzès (Gard).

1900. D^{r} Baylac, ✻, 🌿 I, professeur à la Faculté de Médecine, rue de la Pomme, 70, Toulouse.

1921. Bernardbeig, prosecteur à la Faculté de Médecine, Toulouse.

1906. Berniès, avocat, rue Tolosane, 16, Toulouse.

1920. Bigou, vérificateur des poids et mesures, en retraite, avenue de Muret, 2 *bis*, Toulouse.

1919. Bolivar y Pieltain (C.), docteur ès sciences, 🌿 A, Museo nacional de Ciencias naturales, Hippodromo, Madrid (Espagne).

1912. Bonnet, rue Romiguières, 2, Toulouse.

1921. Bouisset, moniteur à la Faculté de Médecine, boulevard de Strasbourg, 39, Toulouse.

1919. D^{r} Boyer, rue Montaudran, 64 *bis*, Toulouse.

1907. Brolemann, 🌿 I, Pau (Basses-Pyrénées).

1921. Brustier, préparateur chargé de travaux pratiques à la Faculté de Médecine, 6, rue Alsace-Lorraine, Toulouse.

1919. Campardou, préparateur à la Faculté des Sciences, allée Saint-Etienne, 46, Toulouse.

1912. Canal, licencié ès-sciences, rue Pasteur, 33, Bois-Colombes (Seine).

1883. Caralp, 🌿 I, professeur de Minéralogie à la Faculté des Sciences, rue des Trente-Six-Ponts, 44, Toulouse.

Cartailhac (Emile), O ✻, 🌿 I, correspondant de l'Institut, conservateur au Museum, rue de la Chaîne, 5, Toulouse.

1874. Chalande (Jules), 🌿 A, rue des Paradoux, 28, Toulouse.

1920. Clermont, rue Jeanne-d'Arc prolongée, 162, Paris XIII^{e}.

1882. Comère, 🌿 A, quai de Tounis, 60, Toulouse.

1920. D^{r} Cuguillère, villa des Roses, rue des Chalets, 19, Toulouse.

1913. Daguin, professeur au Lycée de Montpellier (Hérault).

1920. D^{r} Delas, préparateur à la Faculté de Médecine, Toulouse.

1921. D^{r} Delherm (Louis), ✻, conseiller général et maire d'Auzeville, radiologiste en chef de l'Hôpital de la Pitié, rue de Vienne, 2, Paris VIII^{e}.

1921. Delmas, préparateur à la Faculté des Sciences, boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.

1907. Despax, préparateur à la Faculté des Sciences, avenue de Muret, 30, Toulouse.

1911. Deumié, 🌿, professeur à l'Ecole d'agriculture d'Ondes, rue de Metz, 28, Toulouse.

1904. Dop, 🌿 I, chargé de cours de Botanique à la Faculté des Sciences, rue Jonquières, 26, Toulouse.

1900. D^{r} Dore, 🌿 A, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse.

1914. Dufaut (M.), Larroque-Neuve, Miremont (Haute-Garonne).

1908. D^{r} Durand, radiologiste à l'Hôtel-Dieu, Toulouse.

1921. Durand, chargé de cours à la Faculté des Sciences, Toulouse.

1920. Estanove, rue Pargaminières, 66, Toulouse.

1875. Fabre (Charles), 🌿 I, 🌿, professeur à la Faculté des Sciences, directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.

1920. Fagniez (C.), château de La Bonde, par La Motte-d'Aygues (Vaucluse).

1919. Dr Faure, chef des travaux d'histologie à la Faculté de Médecine, rue Lamarck, 9, Toulouse.

1902. Feuga (Paul), ✻, ❦ I, conseiller général et maire de Toulouse, boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.

1920. Fournier, préparateur adjoint à la Faculté des Sciences, Toulouse.

1920. Galibert, boulevard des Lices, Castres-sur-Agout (Tarn).

1919. Gaussen, professeur au Lycée. Les Bruilhols, Foix (Ariège).

1921. Genieys, assistant au bureau d'entomologie agricole du département d'agriculture des Etats-Unis, allée des Soupirs, 35, Toulouse, et villa Penaflore, avenue Sambre-et-Meuse, Auch.

1919. Dr Gerber, ❦ I, professeur de Botanique à la Faculté de Médecine de Toulouse.

1890. Gèze (Jean-Baptiste), 8, rue du Cannau, Montpellier (Hérault).

1913. Girard, ✻, ❦, professeur à l'Ecole Vétérinaire, allée Jean-Jaurès, 41, Toulouse.

1920. Hollande, docteur en pharmacie, villa des Magnolias, plateau de l'Observatoire, Toulouse.

1913. Jacob, ❦ I, professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Toulouse, en congé, directeur du Service géologique de l'Indo-Chine, Hanoï (Tonkin).

1889. Dr Jammes, ❦ I, professeur de Zoologie appliquée à la Faculté des Sciences, directeur de la Station d'hydrobiologie et de pisciculture, place Sainte-Scarbes, 4, Toulouse.

1908. Dr Jeannel (René), ❦ I, sous-directeur de l'Institut de Spéologie, Cluj (Roumanie).

1914. Julien, licencié ès-sciences, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

1921. Kollmann, maître de conférences de zoologie à la Faculté des Sciences, Toulouse.

1900. Dr Laborde, ❦ I, professeur à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg.

1919. Lacomme, ❦ A, conservateur technique des collections au Museum d'histoire naturelle, rue de Fleurance-Montplaisir, louse.

1913. Lafon, ✻, ❦, professeur à l'Ecole Vétérinaire, rue du Salé, 3, 3, Toulouse.

1914. Larroque, directeur de l'Ecole primaire supérieure à Beaumont-de-Lomagne (Tarn-et-Garonne).

1897. De Lastic, petite rue de la Dalbade, 5, Toulouse.

1911. Lécaillon, ❦, ❦, professeur de zoologie à la Faculté des Sciences, administrateur du Museum d'histoire naturelle, rue Mondran, 1, Toulouse.

1913. Leclec du Sablon, ❦ I, correspondant de l'Institut, Doyen honoraire de la Faculté des Sciences de Toulouse, Venejan (Gard).

1919. Lemoine (Paul), ✿ I, professeur de Géologie au Museum national d'histoire naturelle, rue de Buffon, 61, Paris V^e.
1920. D^r Levrat, rue Duranti, 9, Toulouse.
1920. Loutrel (Gaston), collaborateur auxiliaire au service de la carte géologique de la France, maison Périer, rue Pasteur, Cormeilles-en-Parisis (Seine-et-Oise).
1921. Martin, professeur d'histoire naturelle à l'Ecole Vétérinaire, Toulouse.
1919. Martin-Sans, chef des travaux de Micrographie à la Faculté de Médecine, allée Saint-Michel, 21, Toulouse.
1911. D^r Marty, ✿ A, rue de Metz, 46, Toulouse.
1910. D^r Maurin, professeur agrégé à la Faculté de Médecine, allée Saint-Etienne, 12, Toulouse.
1908. Mengaud, ✻, chargé du cours de Géologie à la Faculté des Sciences, conservateur au Museum d'histoire naturelle, rue Lakanal, 7, Toulouse.
1885. Moquin-Tandon, ✻, ✿ I, professeur honoraire de zoologie à la Faculté des Sciences, allée Saint-Etienne, 2, Toulouse.
1909. D^r Mouchet, à Gimont (Gers).
1910. Mourié, secrétaire du Museum d'histoire naturelle, chemin de l'Espinet, 12, Toulouse.
1909. Nicolas, ❁, professeur à l'Ecole vétérinaire d'Alfort (Seine).
1920. Nicolas, chargé de cours de Botanique à la Faculté des Sciences de Toulouse.
1889. Prunet, ✻, ✿ I, ❁, professeur de Botanique appliquée à la Faculté des Sciences, directeur de l'Institut agricole, grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.
1879. D^r de Rey-Pailhade, ✿ A, ingénieur, rue Saint-Jacques, 18, Toulouse.
1899. D^r Ribaut, ✻, ✿ I, professeur à la Faculté de Médecine, rue Lafayette, 18, Toulouse.
1920. Rochefort (Louis), industriel, allée Jean-Jaurès, 57, Toulouse.
1920. Saint-Hilaire (A.), homme de lettres, rue Montaudran, 48, Toulouse.
1900. Saloz, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.
1919. Semeilhon, préparateur de Botanique à la Faculté de Médecine, Toulouse.
1921. Souville (Georges), à l'Isle-en-Dodon (Haute-Garonne).
1914. Tessier, ✻, conservateur des Eaux et Forêts, rue Peyras, 13, Toulouse.
1921. Thomas (Jean), rue Saint-Etienne, 10, Toulouse.
1921. Vallois, professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Toulouse.
1902. Versepuy, ingénieur, directeur de l'usine à gaz, rue Périgord, 7, Toulouse.
1919. Vézian, château de Loubers, à Saint-Agne, près Toulouse.
1909. Vincens, ancien préparateur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

RECHERCHES GÉOLOGIQUES DANS LA RÉGION CANTABRIQUE

Par L. **Mengaud**

DEUXIÈME PARTIE

NUMMULITIQUE

HISTORIQUE

C'est de **Verneuil** [6] qui, le 12 mai 1849, dans une lettre adressée de Pola de Lena (Asturies) à la Société géologique, décrivit le premier le Nummulitique des environs de San Vicente de la Barquera et de Colombres et le sépara du Crétacé avec lequel Schulz [1 et 3], Buvignier [2] et Paillette [4] l'avaient confondu.

La description est courte et rapide, mais exacte; elle le reste dans ses traits essentiels :

« De San Vicente à Colombres, sur une étendue de trois lieues, le « calcaire nummulitique prend un grand développement et il est « souvent argileux comme dans les Alpes.

« A Colombres, c'est le beau idéal des Nummulites. Il y en a de « toutes les tailles, depuis la grosseur d'une petite lentille jusqu'à « plusieurs pouces de diamètre. Malheureusement ces géants sont très « difficiles à extraire de la roche, mais je vous en rapporte dont le « diamètre dépasse 2 pouces. Avec ces Nummulites j'ai trouvé le *Cono-« clypeus conoideus*, l'*Ostrea latissima* ou *gigantea* de Crimée et la « *Serpula spirulæa.*

« ..... Le groupe nummulitique est en contact avec les calcaires « à Spatangues.....

« ..... Avant d'arriver à San Vicente de la Barquera nous avions « observé dans les falaises qui bordent la mer une série de conglo-« mérats, de grès et de calcaires argileux avec quelques petites Num-« mulites et des *Orbitoïdes ?* comme à Biarritz. Ces couches doivent « être supérieures au calcaire nummulitique proprement dit. »

Dans son « Histoire des progrès de la Géologie », t. III, 1850, pp. 12 et 13, d'**Archiac** résume la note précédente et donne la liste des fossiles qui lui ont été soumis par de Verneuil. Il ajoute ensuite :

« Les bancs nummulitiques sont ici en contact avec des calcaires « de la craie, remplis de *Micraster cor-anguinum* Agassiz, et qui les « séparent des assises inférieures de la même formation. Ce sont de

« grandes Orbitolites trouvées dans ces dernières, et prises pour des « Nummulites, qui avaient fait dire que ces foraminifères se trou« vaient dans la craie...

« ... Dans les Asturies (les couches tertiaires) ne se présentent « d'ailleurs que par lambeaux, et elles ont subi les mêmes boule« versements que la formation crétacée...

« ... Sur le versant méridional de la chaîne cantabrique, dans la « province de Léon, les Nummulites n'ont pas encore été signalées, et « les couches crétacées y sont recouvertes par un vaste dépôt de « poudingue tertiaire plus récent. »

Dans le même volume (pp. 225 à 304, tableau de la faune nummulitique), d'Archiac indique les gisements — principalement San Vicente de la Barquera et Colombres — se rapportant aux provinces de Santander et des Asturies.

Amalio Maestre [21], en 1864, consacre les pages 74 et 75 au Nummulitique de la province de Santander, et donne une figure représentant les « couches voisines de l'embouchure du rio Deva ».

Le dessin, pris non loin du village de San Pedro de las Vaeras, permet de voir en second plan la petite gorge nummulitique entre Molleda et Unquera et la tranche des assises éocènes regardant vers le S. et plongeant au N. En arrière on distingue bien les deux « Sierras planas » (190 à 200 m. d'altitude) de Pimiango, à gauche, et de Pechon, à droite, formées de grès paléozoïques; elles encadrent « Tina Mayor », embouchure du rio Deva.

Maestre signale pour la première fois le bassin nummulitique de San Roman, de 6 km. de long et 2 de large (*manchon* oriental). Il désigne le synclinal de San Vicente de la Barquera sous le nom de « manchon occidental » et lui attribue environ 10 km. de long sur 3 de large.

Les deux bassins sont identiques, dit Maestre, et il donne alors une brève description du « manchon » de San Roman.

On y observe, de bas en haut, depuis la craie :

1° Marnes sableuses bleuâtres avec une infinité de Fucoïdes, Spatangues, et un grand nombre d'autres fossiles.

2° Grès calcaire grossier de couleur jaunâtre ou rougeâtre sans fossiles.

3° Calcaire bleu foncé, compact et propre à la construction avec Nummulites disséminées dans sa masse.

4° Calcaire sableux blanchâtre paraissant provenir de la décomposition du précédent. Grande quantité de Nummulites, en général de petite taille.

Fr. Gascué donne, en 1877, sa « *Nota acerca del grupo numulitico de San Vicente de la Barquera, en la provincia de Santander* » [37]. C'est un travail consciencieux accompagné de 3 coupes et d'une carte-esquisse géologique au 1 : 100.000^me^, en couleur.

Les coupes sont orientées N. — S. et Gascué les étudie successivement en allant de l'W. à l'E. Elles sont aussi intéressantes pour l'étude du Crétacé que pour celle du Nummulitique. La première passe un peu à l'E. de la vallée du rio Deva et va de la Peña de Buelles à la mer par Molleda, Unquera et l'Alto del Calvario de Pechon. On y voit nettement la série des assises crétacées et nummulitiques plongeant au N. et en contact par faille avec les grès dévoniens de l'Alto del Calvario, lesquels sont séparés de la mer par des calcaires spathiques à Encrines appartenant au Carbonifère.

Le Nummulitique se développe du village de Molleda à des « grès jaune-rougeâtre d'aspect semblable à celui des grès crétacés » en contact anormal avec le Paléozoïque. Il comprend les couches désignées par les lettres : F, G, H, I, J.

(F) Est un calcaire semi-cristallin, en concordance avec le Crétacé et renfermant des Nummulites et autres fossiles mal conservés, difficiles à arracher de la roche.

(G) Grès passant rapidement à un conglomérat à galets siliceux et quartzeux, atteignant la taille d'un œuf de pigeon. Epaisseur : 100 à 150 m.

(H) Calcaire nummulitique riche en Nummulites de plus grande taille que celle de (F), quelques-unes atteignant 30 mm. de diamètre. Gascué donne ensuite la liste des Nummulites citées par d'Archiac.

(I) Marnes siliceuses blanc-grisâtre, que l'on peut bien étudier entre Pesues et Unquera. Peu de fossiles.

(J) Calcaire siliceux, fendillé, avec Nummulites plus ou moins abondantes et quelques *Serpula spirulæa*. Puissance : 150 m.

Avec ces dernières couches se termine le Nummulitique.

Faisant abstraction des assises (J) qu'il n'a pas rencontré dans les autres coupes, Gascué partage le groupe nummulitique en deux étages :

1° Etage inférieur ou des *calcaires* avec quelques bancs de conglomérat et des Nummulites très abondantes.
2° Etage supérieur ou des *marnes* dans lequel les Nummulites sont beaucoup plus rares.

Crétacé et Nummulitique en concordance et de stratification très régulière. Direction moyenne N. W. — S. E., inclinaison moyenne 35 à 40° avec pendange vers le N.

La coupe 2 passe par la Florida, Labarces, Barcenal et le « Cueto de Saria » (colline connue plutôt dans le pays sous les noms de « *Peña Saria* » ou « *Peña Candil* »).

De Barcenal à Peña Saria, le Nummulitique, d'après Gascué, est constitué par les couches inférieures calcaires ou gréseuses qu'il a décrites dans la coupe 1. L'étage supérieur marneux manque, au-dessus des calcaires s'étend un conglomérat sur l'âge duquel on ne peut dire autre chose, sinon qu'il est postérieur au Nummulitique. D'après cette coupe, le Nummulitique de Peña Saria buterait contre le Crétacé, par faille plongeant au S., près du quartier d'Argüedes de Lamadrid. Plus au N. les couches crétacées s'étendraient fort loin vers la mer.

La coupe 3 va du hameau de la Acebosa au « Cueto de Ramonillo », au « Convento » (ancien couvent), à l'église de San Vicente, au hameau de Borias et à la mer.

Elle met en évidence deux failles, l'une plongeant vers le S. qui met en contact anormal le conglomérat post-nummulitique, que l'on trouve à 400 m. au N. de la Acebosa, avec des couches formant la masse principale du Cueto de Ramonillo et que l'auteur considère comme crétacées; l'autre entre le rocher de l'église de San Vicente et un lambeau de Trias compris entre les calcaires nummulitiques et le Crétacé du « Convento ».

Gascué signale dans les calcaires nummulitiques (couche (G) coupe 3), sur lesquels sont bâtis l'église, le vieux château et la partie haute de San Vicente, la présence de nombreux fossiles parmi lesquels *Serpula spirulæa* et des Nummulites.

En 1881, dans sa thèse, Carez [50] réserve les pages 237 à 240 au Tertiaire de la province de Santander.

Pressé par le temps, il n'a pas visité le bassin nummulitique de San Roman.

A San Vicente de la Barquera il observe que la ville est bâtie sur 50 m. de calcaire gris à *Alveolina subpyrenaica* et *Num. exponens* Sow. L'extrême pointe de la passe est Eocène (sans doute est-il question de la « Punta del Castillo de la Barquera »). Le rocher de San Vicente est entouré de trois côtés par l'eau et repose au S. sur le Néocomien avant les dernières maisons. Mais ce Crétacé est de faible étendue et bientôt, en direction d'Estrada, une faille fait apparaître les calcaires nummulitiques. Ceux-ci s'étendent vers l'W. en direction de Colombres. L'auteur donne alors une coupe N. — S. au 8^{me} km. de la route de San Vicente à Colombres (village d'Estrada).

— 60 m. de calcaires à *Alveolina subpyrenaica* à la base.

— Au-dessus, calcaires d'abord sans fossiles, puis chargés de nombreux *Pectens*.

— Couche à *Num. perforata*.

— Au-dessus, marnes bleues contenant à la base *Num. complanata* et *Cidaris subularis*.

Ces marnes se terminent au contact de calcaires d'apparence ancienne qui se continuent jusqu'à la mer.

En résumé, le terrain nummulitique de la province de Santander forme une longue bande dirigée de l'E. à l'W. et se prolongeant un peu dans la province d'Oviedo. Inclinaison des strates vers le N., composition très uniforme.

Cette bande, large de 3 km. environ, est séparée de la mer par une bande très étroite d'un calcaire considéré comme carbonifère. Le rocher de San Vicente avec sa prolongation vers l'W., paraît isolé de la bande principale.

La puissance totale de l'Eocène de la province de Santander ne dépasse pas 60 m., bien inférieure à l'épaisseur considérable du Tertiaire en Aragon et en Catalogne. Cette importante réduction amène la confusion des différents horizons dont la coupe générale du S. au N. est la suivante :

1. — Calcaire crétacé ;
2. — Calcaire à Alvéolines ;
3. — Calcaire à *Nummulites perforata ;*
4. — Marnes à *Num. complanata ;*
5. — Marnes bleues ;
Faille ;
6. — Calcaire carbonifère (s'étendant jusqu'à la mer).

Ajoutons que M. Carez signale (p. 105) la découverte d'une « grande Orbitolite très renflée au centre » non loin du pont de la Rabia, entre Comillas et San Vicente. M. H. Douvillé a reconnu que cette « Orbitolite » était une *Lépidocycline;* j'ai pu ensuite retrouver le gisement de M. Carez, puis en découvrir de nouveaux, à l'E. et à l'W. du cap Oriambre, au hameau de Repuente et dans les landes qui s'étendent entre la route de San Vicente à Comillas et le cap Oriambre.

Une note de Quiroga ([57], 3°, p. 220), en 1887, donne quelques détails sur le « Nummulitique du château de la Barquera » (rive W. de l'entrée de la ria de San Vicente) et du « cap Oriambre ».

Les premiers faits, encore inédits, touchant l'existence du Nummulitique en ces deux points sont dus à Gonzalez Linares.....

Castillo de la Barquera. — Le Nummulitique débute au voisinage de la route de Pesues et se prolonge parallèlement à la ria formant le coteau sur lequel sont l'ermitage et le château en ruines de la Barquera. Une dépression le sépare de la hauteur *(cerro)* sur laquelle est le phare, et là, les prés, des jardins et la végétation empêchent de voir le contact avec le Crétacé. Forme d'un coin dont la tête est à la Barquera et la pointe à côté du pont de Pesues. Par cette extrémité il repose en stratification discordante sur les calcaires marneux sénoniens pétris de *Micraster coranguinum* qu'il y a sur le bord de la ria. Contact difficile à voir vers la Barquera.

Ce Nummulitique, de direction E. N. E. — W. S. W., est presque vertical, avec un léger plongement N. W. ou N. N. W. et il présente, de bas en haut :

(a). — Calcaires argilo-sableux, avec peu de Nummulites, quelques vertèbres de poissons et *Xanthopsis Dufouri* Milne Edwards (déterminé par Mallada), crustacé très bien conservé. Nodules de limonite.

(b). — Calcaires marneux, avec des Nummulites très abondantes, *Pecten* et beaucoup de restes d'Echinodermes.

(c). — Calcaires vitreux, très fissurés, avec peu de Nummulites, ces dernières paraissant comme fondues dans la masse.

(d). — Calcaires vitreux, fissurés, sans fossiles, avec surfaces glissantes.

Cap Oriambre. — Le Nummulitique, après avoir formé le massif du promontoire (51 m. d'alt.), s'étend le long de la côte en une bande de 50 m. de large à peu près jusqu'au N. E. du village de Oriambre et près de l'anse de la Rabia. Il repose sur le Sénonien (sic), au contact duquel un ruisseau s'est ouvert un passage.

Calcaire gris, riche en grandes Nummulites au sommet du promontoire qui avance dans la mer. Ce calcaire est d'aspect cristallin et plus pauvre en fossiles dans la cime plus élevée placée en arrière.

Quiroga signale *Xanthopsis Dufouri* dans la partie inférieure de ces calcaires qui donnent sur la plage. Il rattache le Nummulitique du cap Oriambre à la bande de San Vicente de la Barquera, Prellezo et Santillan (hameau entre San Vicente et Prellezo).

Il ajoute que Peña Candil forme une partie de la bande Nummulitique méridionale avec direction N. W. — S. E. qui s'unit à la précédente entre Prellezo et Muñorrodero pour constituer l'Alto de Molleda et entrer dans les Asturies par Unquera et Molleda et former le Nummulitique de Colombres.

En résumé, Quiroga fait connaître le Nummulitique du cap Oriambre, encore inédit, et donne un aperçu de celui du Castillo de la Barquera rapidement signalé déjà par Carez (1881). Il attribue au Crétacé les terrains voisins du cap Oriambre, insistant principalement là-dessus dans une note publiée quelques pages avant celle que j'analyse (v. [57], 2°, p. 217) et qui renferme le « profil d'une petite portion de la côte entre la Braña et le cap Oriambre ». Or c'est justement dans ces falaises, à l'E. de San Vicente, le long de la « playa del Sable Meron », que se développent les conglomérats oligocènes considérés par de Verneuil comme post-nummulitiques, dès 1849 (v. ci-dessus).

Mallada, en 1907 ([*E.*], t. VI, Eocène, Oligocène, et Miocène), donne un résumé des connaissances acquises sur l'Eocène des provinces d'Oviedo (Asturies) et Santander. L'Eocène marin forme une petite bande allant de Colombres (Asturies), à San Vicente de la Barquera (Santander) et se compose des quatre horizons suivants :

1. — Calcaire à Alvéolines ;
2. — Calcaire blanchâtre à *Nummulites perforata ;*
3. — Marnes cendrées à *Num. complanata ;*
4. — Marnes bleues sans fossiles.

Les couches en concordance avec le Crétacé plongent de 80° au N. à Colombres, et se plient en synclinal entre Colombres et San Vicente.

Mallada donne ensuite une liste de fossiles d'après de Verneuil et d'Archiac (v. ci-dessus), puis il résume la note de Gascué sur le Nummulitique de San Vicente de la Barquera et les pages de Carez concernant la province de Santander. Il ajoute (p. 21) que Sullivan et O'Reilly, qui avaient déjà délimité l'Eocène de cette région dans leur carte de 1863 [20], ont trouvé *Hemipneustes radiatus* Agassiz dans les calcaires nummulitiques inférieurs de Peña Candil, près de Roiz.

J'ai publié quelques notes sur le Tertiaire de la province de Santander en 1908 [78], 1910 [81, 84], 1911 [87] et fait connaître en particulier l'existence de l'Oligocène à Lépidocyclines dans la région comprise entre la ria de San Vicente, le cap Oriambre, la ria de la Rabia et le village de la Revilla.

DIVISION DU NUMMULITIQUE.

Je distingue dans la province de Santander :

OLIGOCÈNE
(Néonummulitique)

EOCÈNE (Eo. et Mésonummulitique)	supérieur — PRIABONIEN. moyen (CUISIEN (YPRÉSIEN) + LUTÉTIEN). inférieur (MONTIEN? + THANÉTIEN + SPARNACIEN).

I. — EOCÈNE INFÉRIEUR

Les niveaux inférieurs de l'Eocène sont peu connus jusqu'à présent dans la région cantabrique, où l'on n'a guère signalé que la présence de « calcaires à Alvéolines » sans plus. (V. ci-dessus. Historique, Carez, Mallada).

Je les ai spécialement étudiés :

1° Près du village de Roiz (quartier ou « barrio » de las Cuevas) et en particulier le long de la voie ferrée du chemin de fer de Santander à Llanes, aux environs de la station de Roiz, puis, plus à l'W. dans les pentes S. de la haute colline désignée dans le pays sous les noms de « Peña Saria » ou « Peña Candil ». Cette crête domine au S. la ria de San Vicente de la Barquera et atteint 325 m. d'altitude.

2° A la gorge de Barcenal, creusée par le rio Escudo dans le chaînon nummulitique de Peña Saria. C'est une bonne coupe naturelle et les tranchées et tunnels du chemin de fer Cantabrique (section comprise entre Roiz et San Vicente de la Barquera) facilitent encore l'étude géologique de ce point.

3° A la « Sierra de Lleno », où l'Eocène inférieur se présente comme un lambeau de faible étendue conservé dans un pli synclinal au sommet du Campanien. Altitude environ 600 m.

Je vais exposer successivement le résultat de mes études sur le terrain, en ces points placés au S. du synclinal nummulitique de San Vicente de la Barquera.

Environs de Roiz

Peña Saria (Peña Candil). Gorge de Barcenal.

Les pentes S. de Peña Saria permettent d'observer une bonne succession des couches inférieures du Tertiaire qui paraissent y atteindre une puissance voisine de 300 m. Vers l'W., elles s'amincissent rapidement, ainsi qu'on peut le voir à la gorge de Barcenal et sur la route de San Vicente à Labarces; enfin, dans les Asturies (environs de Colombres et de Tresgrandas), elles se réduisent à une faible épaisseur de grès ou de marnes sableuses sans fossiles et de calcaire à Alvéolines.

Substratum crétacé. — Il est constitué par des grès glauconieux gris ou verdâtres, ne renfermant guère que des débris d'Echinides et d'Ostracés indéterminables. Dans les bancs élevés surtout, les concrétions siliceuses sont fréquentes. C'est dans ces couches que le torrent appelé rio Escudo a creusé sa vallée, très tortueuse, à l'W. de la station de Roiz sous la partie culminante du chaînon nummulitique de Peña Saria.

Les derniers fossiles recueillis à 50 m. environ au-dessous du poudingue de base du Tertiaire sont :

1° Des Echinides : *Pyrina petrocoriensis* Desmoulins assez abondante, accompagnée de quelques réguliers : *Typocidaris, Salenia,* faune à caractère *campanien* d'après J. Lambert.

2° *Rhynchonella difformis* d'Orb.; *Rhynch. Eudesi* Coq., fréquente et identique aux échantillons des Petites Pyrénées, provenant du Campanien du Piquon de Roquefort, niveau immédiatement inférieur au *calcaire nankin* de Leymerie.

3° *Exogyra Matheroni* d'Orb., représentée surtout par des formes épineuses et de petite taille, comme *Exog. spinosa* Matheron des Martigues.

Ces grès campaniens reposent sur les grès et marnes dans lesquels abondent *Micraster corbaricus* Lambert et formes voisines, en sorte que la succession que l'on peut relever dans la vallée du rio Escudo, sous Peña Saria et un peu à l'W. de la station de Roiz, est la suivante :

A) Marnes et grès santoniens à *Micraster corbaricus.*

B) Grès glauconieux campaniens à *Pyrina petrocoriensis* et *Rhynchonella Eudesi.*

C) Brèche et conglomérats de base du Tertiaire.

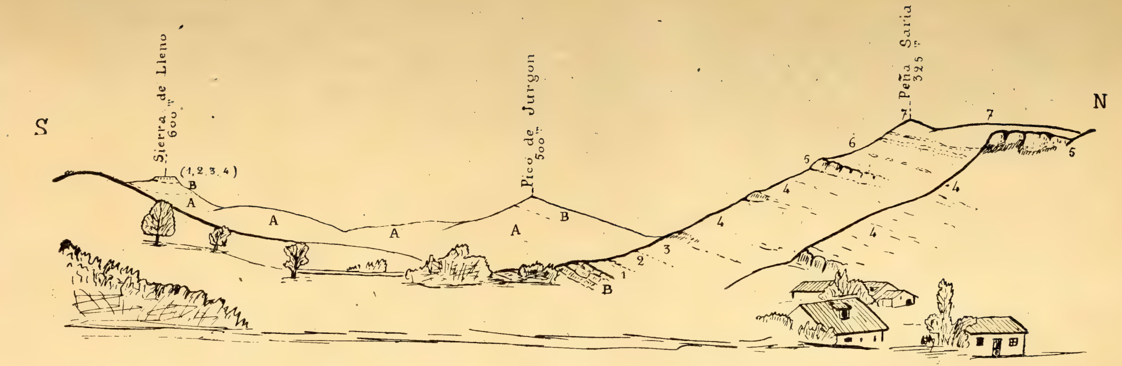


Fig. 44. — *Profil de la Sierra de Lleno, Pico de Jurgon, Pena Saria, (Pena Candil).*

(D'après une photographie prise dans les environs de Roiz.)

A). — Santonien. Marnes grises et grès à *Micraster corbaricus.*
B). — Campanien. Grès durs, glauconieux, à *Pyrina petrocoriensis, Rhynchonella Eudesi, Exogyra Matheroni.*
1). — Conglomérat de base de l'Eocène inférieur avec bancs de brèches et bancs de grès intercalés.
2). — Calcaire blanc à rares débris ou moules de Gastéropodes et de Bivalves.
3). — Calcaire à Miliolidés, avec bancs gréseux.
4). — Calcaire à Alvéolines *(Alv. subpyrenaica, Num. atacicus)* avec bancs gréseux à la base et au sommet.
5). — Calcaire à *Lithothamnium* et Alvéolines.
6). — « Bancs à dragées ». Poudingue et grès à la base du Cuisien.
7). — Couches du sommet de Peña Saria (Cuisien à *Num. atacicus, N. planulatus, Assilina granulosa — Leymeriei).*

Niveaux de l'Eocène inférieur.

Ils débutent par une formation grossièrement détritique ravinant le Campanien sans discordance appréciable, puis viennent des dépôts calcaires avec intercalations gréseuses plus ou moins importantes. On peut y distinguer :

1. — Brèches, conglomérats et grès formés d'éléments empruntés aux bancs sous-jacents; leur épaisseur varie de 2 à 5 m., suivant les points.

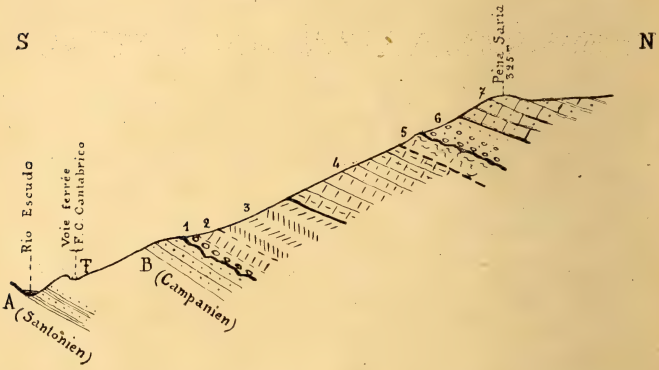


Fig. 45. — *Eocène inférieur de Pena Saria.* (Profil d'après une photographie). (Légende dans le texte.)

2. — 25 à 30 m. d'un calcaire blanc ou de couleur très claire, à grain fin, carié par places, de cassure esquilleuse. Il est très peu fossilifère dans les points où je l'ai examiné et je me suis longtemps demandé si ce n'était pas un calcaire lacustre. J'y ai trouvé ensuite des moules de Gastéropodes indéterminables et une empreinte reconnaissable de Cérithidé. Cette dernière, et un moule que je ne puis guère attribuer qu'à un *Cardium,* s'opposent à une origine d'eau douce pour ce calcaire. Quoiqu'il en soit, la rareté des organismes empêche de lui assigner un âge précis.

3. — *Calcaire à Miliolites.* 50 à 60 m. de calcaires à Foraminifères, dans lesquels dominent les Miliolidés : *Biloculina, Triloculina*

lina, Quinqueloculina, Pentellina. Les *Textularia* y sont fréquents et l'on y voit aussi *Orbitolites complanatus* de petite taille et à test épais. Latéralement, il passe à des formations gréseuses, argileuses ou marneuses, sans fossiles ou, du moins, très pauvres en organismes.

J'emploie le terme de *calcaire à Miliolites* pour marquer son analogie avec le « calcaire à miliolites » de Leymerie, qui représente le niveau inférieur de l'Eocène dans les Petites Pyrénées.

4. — *Calcaire à Alvéolines.* Sa première observation dans la région cantabrique est due à M. Carez (V. ci-dessus).

Sur les pentes S. de Peña Saria, ces couches atteignent une puissance de 160 à 180 m. et débutent par des bancs gréseux pauvres en fossiles pour devenir ensuite plus calcaires et très riches en Alvéolines. Les Miliolidés y sont communs et, enfin, on y rencontre des Nummulites d'autant plus abondantes, que l'on se rapproche davantage de la partie supérieure de cette série.

Le calcaire à Alvéolines ne m'a donné que des Foraminifères parmi lesquels je signalerai :

Alveolina oblonga d'Orb.
Alveolina subpyrenaica Leymerie et sa var. *globosa.*
Flosculines, surtout abondantes dans la gorge de Barcenal creusée du S. au N. par le rio Escudo dans le chaînon de Peña Saria, à l'W. du point culminant.
Operculina cf. *canalifera* d'Archiac et *Operculina* sp.
Orbitolites complanatus Lam.
Nummulites atacicus Leym.
Et le couple *Num. globulus* Leym. (forme B).
Num. Guettardi d'Arch. (forme A).

Vers sa partie supérieure, le calcaire à Alvéolines se charge de grains de quartz et devient plus gréseux.

5. — Enfin, il se termine par 20 à 30 m. d'un calcaire dur, blanc ou très clair, riche en *Lithothamnium* et *Lithophyllum* (Mme P. Lemoine) et qui s'accuse dans la topographie par une barre blanche ou un ressaut très net.

Les Alvéolines et Flosculines précédemment citées y sont communes et j'y ai vu aussi quelques petites Nummulites lenticulaires du groupe de *N. globulus* Leym.

Vers l'W., les faciès de ces termes inférieurs du Tertiaire changent rapidement et la faune devient très pauvre.

Ainsi, à 2 ou 3 km. de Roiz, à l'entrée de la gorge et près du moulin de Barcenal, les termes inférieurs de l'Eocène se réduisent aux dépôts suivants :

1° Argiles et marnes grises dans lesquelles je n'ai pas recueilli de fossiles et qui remplacent les niveaux 1, 2, 3 de la base S. de Peña Saria.

2° Grès calcaires sans fossiles couronnés par des calcaires compacts esquilleux à *Lithothamnium*. Ils sont l'équivalent des couches (4) et (5) ci-dessus. Dans tous les cas, ils sont surmontés immédiatement par les « bancs à dragées » de la base de l'Yprésien.

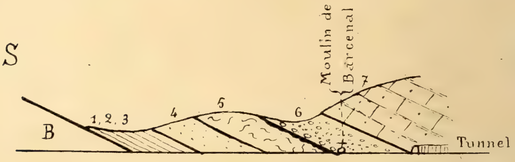


Fig. 46. — *Coupe au moulin de Barcenal.*

B. — Grès glauconieux campaniens.
1, 2, 3. — Argiles et marnes grises.
4. — Grès calcaires.
5. — Calcaire à *Lithothamnium.*
6. — Bancs à dragées.
7. — Calcaire à *Num. atacicus, N. planulatus;* Alvéolines. (Cuisien).

Le calcaire à *Lithothamnium* doit se terminer en biseau dans les landes voisines des villages d'Estrada et de Serdio, car je n'en ai plus trouvé trace à l'W. de ces localités.

J'ai retrouvé ce calcaire à Alvéolines, bien réduit en épaisseur, sous le « banc à dragées » dans la vallée du rio Cabra, près du village de Tresgrandas (Asturies). Il n'était séparé des calcaires aptiens (chevauchés par le Paléozoïque de la Sierra plana de la Borbolla) que par quelques mètres de marnes et argiles grises sans fossiles.

Cette région paraît très proche de la terminaison occidentale du bassin nummulitique de San Vicente dè la Barquera.

Sierra de Lleno.

C'est une hauteur bien visible des alentours de la station de Roiz dont le sommet, en forme de plateau, peu étendu, dessine nettement un fond de bateau. Elle se place au N. de la crête et de la mine de la Florida et à l'W. du village de Labarces. Son altitude, d'après les indications du baromètre altimétrique, est voisine de 600 m.

La route de Labarces à Bielva passe au N. de la Sierra de Lleno par un col de 300 m. d'altitude environ, et l'on peut observer entre ce col et la partie la plus élevée, la succession suivante :

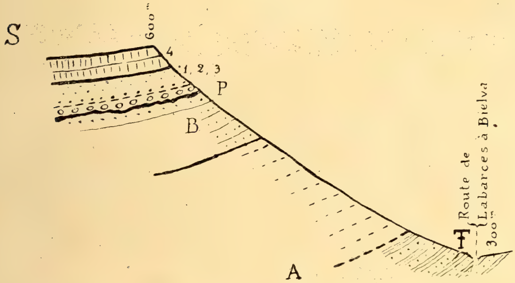


Fig. 47. — *Coupe du sommet de la Sierra de Lleno.*
(Légende dans le texte.)

(A). — *Santonien.* Grès et marnes gris à *Micraster corbaricus* et *M. coranguinum* très abondants, avec *Echinocorys vulgaris* et *Inoceramus,* sur lesquels reposent 60 à 80 m. de grès plus compacts, à miches, sans fossiles.

(B). — *Campanien.* Grès durs, glauconieux, gris-verdâtre en profondeur, jaunâtres en surface par altération, renfermant des débris d'organismes indéterminables.

Ils sont du même type que les grès campaniens de Roiz précédemment décrits.

(1, 2, 3). — Ces grès sont ravinés et recouverts en concordance par un banc de poudingue (P.) qui est la base de grès blancs sans fossiles. L'ensemble de ces couches atteint une épaisseur d'environ 50 m. Le poudingue renferme des galets quartzeux roulés dont la grosseur peut atteindre celle d'une pomme.

(4). — Enfin, couronnant la hauteur et avec l'allure d'un fond de synclinal peu incurvé, on trouve 30 à 40 m. de calcaires durs à Foraminifères, parmi lesquels dominent les Alvéolines. Ces dernières sont des formes courtes et renflées à rapprocher de l'*Alv. subpyrenaica* et de sa variété *globosa.*

On peut encore y observer des *Flosculines,* de nombreux Miliolidés *(Biloculina, Triloculina, Quinqueloculina).* Un échantillon poli montre deux sections de Nummulites de 2 à 3 mm. de diamètre, dont l'une est une forme mégasphérique du type de *N. Guettardi.* Mais les Nummulites sont peu abondantes dans cette roche et ne sont représentées que par de petites formes.

Quelques sections d'*Orbitolites complanatus,* de petite taille, peuvent encore y être notées.

Le tout est réuni par un ciment calcaire à structure oolitique.

J'estime que les niveaux 1, 2, 3, sont comparables au poudingue de base, au calcaire blanc et au calcaire à Miliolites de Peña Saria et que le niveau (4) est l'équivalent du calcaire à Alvéolines et *Lithothamnium* (niveaux 4 et 5).

FAUNE DU THANÉTIEN ET DU SPARNACIEN DES ENVIRONS DE ROIZ ET DES PENTES SUD DE PENA SARIA.

Comme on a pu le voir par les énumérations précédentes, les couches inférieures de l'Eocène ne m'ont fourni que des Foraminifères.

Mallada ([*E.*], t. V, Infracretaceo y Cretaceo, p. 62) cite *Hemipneustes radiatus* Agass. comme trouvé vers 1863 dans les niveaux inférieurs de Peña Candil (Peña Saria) par Sullivan et O'Reilly (1), et il en conclut à la présence du Danien sur les confins des provinces de Santander et des Asturies.

---

(1) Voici le texte de Mallada :
« *Danés* (Danien). — Senales de esta edad debe haber en los confines de « esta provincia con Asturias, a juzgar por el hallazgo del *Hemipneustes* « *radiatus* hecho por Sullivan y O'Reilly, quienes consideran este yacimiento « como la base del terciario (v. Bibliographie [20]). Este especie caracte- « ristica se encuentra en el cerro Peña Candil, a una legua de San Vicente « de la Barquera en una caliza suavemente inclinada al N., sobrepuesta a « una arenisca blanquecina que en sus capas inferiores contiene guijas « cuarzosas y pasa a un conglomerado, base de la formacion, sobrepuesto « a las margas con *Micraster coranguinum.* Sobre esa caliza yacen unas « arcillas muy plasticas, rojizas, blancas y azuladas, alternantes con una « pudinga de cantos de cuarzo y cemento calizo con lechos de caliza y con « otros de marga carbonosa que deben ser de la misma edad. »

J'ai beaucoup cherché, malheureusement sans succès, à retrouver la faune danienne; je dois ajouter que je n'ai pas trouvé davantage de faune montienne.

Orbitolites complanatus Lamarck 1801.

Cette espèce bien connue du calcaire grossier parisien est représentée près de Roiz dans le niveau 3 (calcaire à Miliolites) et surtout dans le niveau 4 (calcaire à Alvéolines). Elle apparaît assez bas dans la série, et se montre, sur toutes les sections où je l'ai observée, de petite taille et de test épais, comme encroûté.

ALVEOLINA

Les calcaires à Alvéolines renferment côte à côte l'*Alv. oblonga* d'Orb. du Soissonnais et l'*Alv. subpyrenaica* Leym. avec sa var. *globosa* de la Montagne Noire, des Corbières et des Petites Pyrénées.

Alveolina oblonga d'Orbigny 1825 (Prodrome, 24e étage, n° 691, t. II, p. 336) est une espèce du Cuisien du Soissonnais et de Couiza (Aude) figuré correctement, en 1838, par Potiez et Michaud (Galerie des Mollusques du Muséum de Douai, t. Ier, p. 42, pl. 10, fig. 9, 10).

Je l'ai trouvée un peu plus grande que le type mais bien caractérisée par sa forme cylindrique et ses bouts arrondis, dans la partie S. de la gorge de Barcenal. Elle se trouve là dans un calcaire tendre, crayeux, à *Orbitolites complanatus*. Un certain nombre de sections sur les faces polies des roches que j'ai examinées doivent aussi lui être rapportées.

Alveolina subpyrenaica Leymerie 1846 (Mém. sur le terrain à Nummul. des Corbières et de la Montagne Noire. *Mém. S. Géol. Fr.*, [2], t. Ier, p. 359, pl. 13, fig. 9 a, b, c). La variété *globosa* est représentée (fig. 10, a, b, c). Ces deux formes à profil elliptique, se montrent dans toutes les surfaces polies ou les lames minces des calcaires à Alvéolines de Roiz et Peña Saria.

Les Alvéolines présentent fréquemment la « flosculinisation » en particulier dans le niveau supérieur (calcaire à *Lithothamnium*).

OPERCULINA

Operculina cf **canalifera** d'Archiac (*Monogr.*, 1853, p. 182, pl. 12, fig. 1 a, b, c).

L'*O. canalifera* figurée par d'Archiac est, d'après son texte, une espèce de 10 à 12 mm. de diamètre, qui offre des caractères intermédiaires entre les *O. ammonea* et *O. granulosa* Leym. Le cordon spiral est assez saillant. L'espèce est citée de l'Inde et des Corbières.

Mes échantillons d'Operculines du calcaire à Alvéolines de Peña Saria, ont de très grandes analogies avec les figures de d'Archiac, mais leur taille est plus grande et la croissance des tours est plus rapide. Leur état incomplet ne me permet pas de conclure à l'identité.

Operculina sp. Sections d'Operculines (dont une mégasphérique) vues sur des surfaces polies de calcaire à Alvéolines. Ces formes à cordon spiral plus fin que l'*O. canalifera* me paraissent se rapprocher davantage de l'*O. ammonea* Leym., mais je ne peux leur donner, avec certitude, aucun nom spécifique.

NUMMULITES (1).

Nummulites atacicus Leymerie 1846 *(loc. cit.)*, p. 358, pl. B (13), fig. 13).

D'excellentes descriptions et figures de cette espèce de la région de l'Aude *(Atax)* ont été plus récemment données.

Boussac. Pal. Num. alp., 1911, pp. 28 à 32, pl. 2, fig. 26; pl. 3, fig. 15; pl. 5, fig. 14.

Douvillé. Eocène inf. Aquitaine, 1919, pp. 38 à 41, pl. 3, fig. 1 à 6.

Num. atacicus, de petite ou moyenne taille (diamètre inférieur à 10 mm. en général), est commune dans le niveau 4 (calc. à Alvéolines) de l'Eocène inférieur des environs de Roiz. Les échantillons, usés naturellement, montrent la disposition tourbillonnante typique des filets. Les autres caractères vus sur des sections ne laissent aucun doute sur l'identification des exemplaires de Peña Saria avec ceux des Corbières et de la Montagne Noire, en particulier avec des échantillons provenant de Moussoulens près Montolieu (Aude).

Il est à peu près certain que *Num. subatacicus* H. Douvillé 1919, forme A (mégasphérique), doit accompagner *N. atacicus*, forme B (microsphérique); je n'ai pas rencontré d'échantillons présentant des caractères assez nets pour la citer.

Nummulites globulus Leymerie 1846 (forme B).
Nummulites Guettardi d'Archiac et Haime 1853 (forme A).

Num. globulus Leymerie 1846 *(loc. cit.)*, p. 359, pl. B (13), fig. 14.

Num. Guettardi d'Archiac et Haime 1853. *Monogr.*, p. 130, pl. 7, fig. 18, 19.

Descriptions et figures les plus récentes de ces formes couplées dans :

Douvillé. Eocène inf. Aquitaine, 1919, pp. 54 à 58, pl. 1, fig. 1 à 17.

Je rapporterai à ce couple de nombreuses sections de Nummulites lenticulaires dont le diamètre n'excède pas 2 à 3 mm., qui présentent un *bouton blanc médian* (caractère que l'on trouve aussi dans les jeunes de *N. atacicus*) et dont les filets, d'abord droits, deviennent légèrement falciformes à la périphérie.

N. globulus et *Guettardi* accompagnent *N. atacicus* dans le niveau 4 (calcaire à Alvéolines).

---

(1) Pour les abréviations dans les indications bibliographiques v. ci-dessus, p. 20.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

La série que je viens de décrire et dont la puissance peut atteindre 250 à 300 m. sur le flanc S. de Peña Saria, renferme une faune de Foraminifères que l'on connaît dans les COUCHES INFÉRIEURES DE GAN *(Num. atacicus, N. globulus, Alveolina oblonga)*, mais les Nummulites granuleuses du groupe de *N. Lucasi*, paraissent y faire défaut. De même le couple *Assilina granulosa — Leymeriei* ne s'est pas encore montré à ce niveau dans la région cantabrique.

On connaît encore la même faune sur le versant S. de la Montagne Noire : couches à *Num. atacicus, N. globulus, Alveolina subpyrenaica* entre Montolieu et Moussoulens, toujours dans les niveaux inférieurs de l'Eocène.

Enfin, dès le début, j'ai été frappé des analogies que l'Eocène inférieur cantabrique présentait avec celui des Petites Pyrénées de la Haute-Garonne, à part quelques différences de faciès à caractère local. Dans les deux régions, on trouve des dépôts néritiques sublittoraux à Foraminifères (Miliolidés, Alvéolines) et algues calcaires, ce qui accentue les ressemblances. Mais tandis que dans les Petites Pyrénées il y a passage insensible du Crétacé au Tertiaire par des dépôts montiens bien caractérisés, je n'ai rien vu de semblable dans la province de Santander où je n'ai à faire valoir aucun argument pour ou contre l'existence du Montien.

Comme je l'exposerai avec quelque détail un peu plus loin, le Cuisien cantabrique est caractérisé, en particulier, par la présence de *Num planulatus,* bien connue dans le Cuisien du bassin de Paris. *N. planulatus* a été également retrouvé dans les couches supérieures de Gan (Basses-Pyrénées), en compagnie de *N. atacicus* et du couple *Assilina granulosa — Leymeriei;* une faune identique existe au-dessus des « bancs à dragées » (couches 6) dans les couches du sommet de Peña Saria (couches 7). Les niveaux 1 à 5 de Peña Saria, du poudingue de base au calcaire à Lithothamnium inclus, correspondent donc aux trois étages Montien ?, Thanétien, Sparnacien de l'Eonummulitique. Le Montien étant douteux, peut-être n'y faut-il voir que l'équivalent du Thanétien et du Sparnacien.

Quoiqu'il en soit, ce complexe se divise assez naturellement en deux séries :

1° Niveaux 1, 2, 3 : poudingue, calcaire blanc, calcaire à Miliolites, le tout passant latéralement vers l'W. à des marnes ou argiles sans fossiles.

2° Niveaux 4 et 5 : calcaire à Alvéolines, avec bancs gréseux, couronné par le calcaire à *Lithothamnium*. Le premier se présente à peu près constamment au S. du bassin nummulitique de San Vicente, mais très réduit en épaisseur dans sa partie occidentale (environs de Colombres et de Tresgrandas). Le second, d'importance variable d'ailleurs et qui peut n'être qu'un faciès local, ne se retrouve plus à l'W. de Serdio et d'Estrada.

Voici comment je comprends le synchronisme avec les régions connues de l'Aquitaine et la concordance avec les étages classiques du bassin anglo-parisien.

Niveaux 1 à 5 du S. de Peña Saria = (Montien ?), Thanétien, Sparnacien.

ÉTAGES	RÉGION CANTABRIQUE			GAN	PETITES PYRÉNÉES de la Haute-Garonne
Montien ? Thanétien	Niveaux 1, 2, 3	Poudingue et grès Calcaire blanc Calcaire à Miliolidés	(passent latéralement v. l'W à des argiles et marnes sans fossiles).	Couches inférieures	Calcaire à Miliolites.
Sparnacien	Niveaux 4, 5	Calcaire et grès à Alvéolines Calcaire à *Lithothamnium*		Couches moyennes	Calcaire à *Echinanthus*. Marnes à *Ostrea uncifera* et *Velates Schmideli*.

Les couches inférieures reposent tantôt sur le Campanien (S. de Peña Saria, Sierra de Lleno); tantôt sur le Santonien à *Micraster corbaricus* (vallée du rio Deva près de Molleda); tantôt sur les calcaires à Rudistes aptiens (vallée du rio Cabra entre la Franca et Tresgrandas).

Le lambeau isolé de la Sierra de Lleno est un témoin méridional de l'Eonummulitique. L'absence de témoins analogues pour le Cuisien et le Lutétien me paraît correspondre pour ces derniers à une extension différente. De plus, l'existence d'assises détritiques, parfois assez grossières (niveau 6 = bancs à dragées) au-dessus du calcaire à Alvéolines, marque une coupure importante entre le Sparnacien et le Cuisien. Ce dernier étage s'allie étroitement au Lutétien, disposition que M. Doncieux a signalée déjà dans les Corbières orientales (1).

II. — EOCÈNE MOYEN

(Cuisien et Lutétien.)

Une nouvelle série de couches, débutant par un poudingue de base, que je désigne sous le nom de « bancs à dragées », recouvre les dépôts de l'Eocène inférieur et se présente en bande continue depuis la route de Roiz à Vallines, à l'E., jusqu'au village de Tresgrandas, à l'W., dans les Asturies, en passant par Colombres.

Bien développée et régulière, dans la partie méridionale du bassin tertiaire de San Vicente de la Barquera, elle peut atteindre 3 à 400 m. de puissance et représente la masse principale du Nummulitique, celle qui a été signalée par de Verneuil, puis étudiée par Gascué et M. Carez. Les calcaires y dominent et sont littéralement pétris de Nummulites et d'Assilines dans certains bancs.

La succession que j'y ai relevée est la suivante, en allant de la base au sommet; le numérotage suivant celui de l'Eocène inférieur :

6. — Bancs à dragées.
7. — Couches du sommet de Peña Saria, ou niveau à *Num. atacicus, N. planulatus, Assilina granulosa, Ass. Leymeriei.*
8. — Couches à grandes Assilines *(Ass. granulosa* passant à *A. exponens),* à grandes Alvéolines *(Alv. elongata); Num. uroniensis* Arnold Heim.
9. — Couches de Colombres, ou niveau à *Num. aturicus,* dans la partie supérieure duquel vont abonder les grandes Nummulites : *N. millecaput* Boubée (= *complanatus).*
10. — Grès de la Acebosa.

J'ai étudié cette série en allant de l'E. à l'W. :

Sur la petite route qui va de la station de Roiz au village de Vallines.

---

(1) Doncieux. Monogr. géol. et paléont. des Corbières orientales, *Annales Univers. Lyon,* fasc. 11, 1903, p. 186.

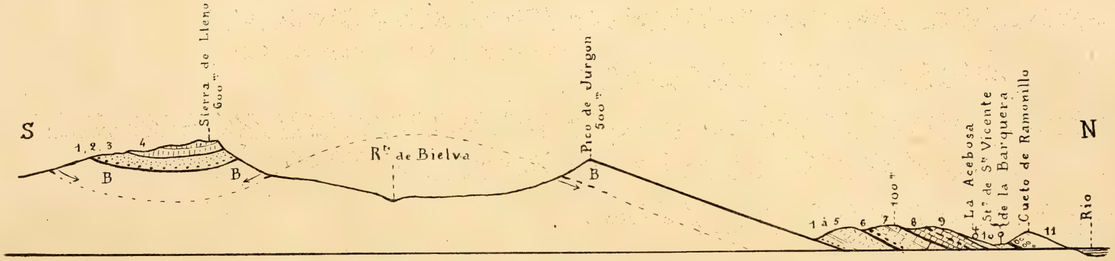

S
N
1, 2, 3
4
Sierra de Lleno
600m
B
B
B
Rte de Bielva
Pico de Jurgon
500m
1 à 5
6
7
100m
8
9
La Acebosa
10
Stn de St Vicente
de la Barquera
Cueto de Ramonillo
11
Rio

FIG. 48. — *Coupe de la Sierra de Lleno au Cueto de Ramonillo.* (Même légende que pour les fig. 44, 47 et 49.)

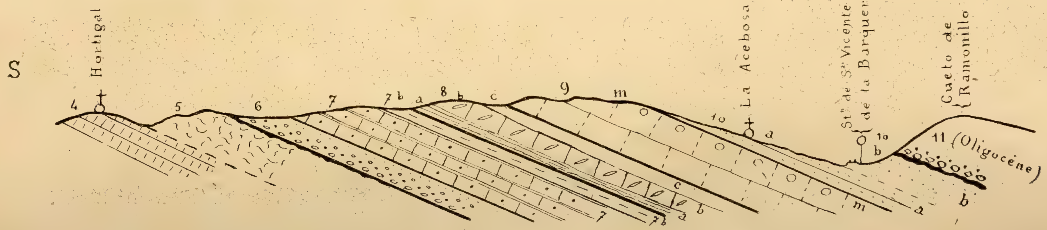

S
N
Hortigal
4
5
6
7
7b
a
8
b
c
9
m
10
La Acebosa
a
Stn de St Vicente
de la Barquera
10
b
Cueto de
Ramonillo
11 (Oligocène)
7
7b
a
b
c
m
a
b

FIG. 49. — *Coupe de l'Eocène moyen entre Hortigal et le Cueto de Ramonillo par la Acebosa et la station de San Vicente.*

Sur la partie culminante de la crête de Peña Saria et ses pentes N. et W.

Dans la gorge de Barcenal, principalement entre les kilomètres 62 et 64 de la voie ferrée.

Sur le plateau entre les hameaux de la Acebosa et de Hortigal (routes de San Vicente de la Barquera à Labarces et à Estrada).

Fig. 49. — *Coupe de l'Eocène moyen entre Hortigal et le Cueto de Ramonillo par la Acebosa et la station de San Vicente.*

4). — Calcaires à Alvéolines, sous le hameau d'Hortigal (Sparnacien).
5). — Calcaire à *Lithothamnium* avec Alvéolines et Flosculines.
6). — Bancs à dragées. Poudingue de base du Cuisien.
7). — Couches du sommet de Peña Saria, à faune cuisienne : *Num. planulatus, N. Atacicus, Assilina granulosa, A. Leymeriei.*
  7b. — Banc tendre à Foraminifères détachés.
8). — Niveau à grandes Assilines et grandes Alvéolines : *Assil. exponens Alv. elongata.*
  a). — Grandes Assilines, formes de passage de l'*Ass. granulosa* à l'*Ass. spira*, accompagnées de l'*Ass. mamillata* (forme A).
  b). — Calcaire compact à *Alveolina elongata, Num. uroniensis.*
  c). — Banc décomposé à grandes Assilines détachées *(A. exponens).*
9). — Couches de Colombres : calcaires à *Num. aturicus (perforatus), N. Rouaulti* (forme A). Lutétien.
  m). — Bancs à *Num. millecaput (complanatus)* variété géante.
10). — Grès de la Acebosa.
  a). — Grès durs à petites *Operculines, Orthophragmina,* Crabes *(Harpactocarcinus Jacquoti).*
  b). — Grès tendres et argiles sableuses gris clair, sans fossiles, de la station de San Vicente de la Barquera (à 2 km. au S. du village).
11). — Conglomérats rutilants et grès du Cueto de Ramonillo (Oligocène).

Détail des niveaux. (Fig. 49.)

6). — **Bancs à dragées**. — Ce sont des poudingues et des grès d'épaisseur variable — 10 à 40 m. suivant les points — peu cohérents et assez décomposés en surface pour qu'on puisse les utiliser directement comme sable et gravier de construction et d'empierrement.

On y trouve des galets de quartz très roulés, blancs ou roses, parfois de la grosseur d'une pelote basque, mais, le plus souvent, ressemblant à des dragées par leur forme, leur taille et leur couleur, d'où le nom que j'ai tout de suite donné sur le terrain à cette formation.

Le niveau « à dragées » est traversé par la petite route de

Roiz à Vallines, non loin d'un accident qui met en contact anormal le Nummulitique, orienté W. — E. et le Cénomanien supérieur, orienté N. — S. On le suit vers l'W. sur les pentes S. de la crête de Peña Saria, où sont ouvertes quelques sablières; à l'entrée S. de la gorge de Barcenal, près du moulin, où il présente une stratification en brouette et où les bancs supérieurs sont les plus grossiers. On le retrouve ensuite vers l'W., le long de la route de San Vicente de la Barquera à Labarces, non loin du hameau d'Hortigal, puis entre les villages de Serdio et d'Estrada. Je l'ai revu non loin de Molleda (vallée du rio Deva), au S. de Colombres et, enfin, dans la vallée du rio Cabra, entre la Franca et Tresgrandas (Asturies). En ce dernier point les bancs de la base, immédiatement au-dessus du calcaire à Alvéolines, sont très grossiers. Comme on le voit, ce niveau est très constant et comme place et comme composition.

7). — **Couches du sommet de Pena Saria** ou niveau à *Nummulites atacicus* et *N. planulatus, Assilina granulosa* — *Leymeriei* (Cuisien).

1° *Route de Roiz (station) à Vallines.* — Au-dessus des bancs à dragées on trouve un calcaire à *Alveolina oblonga* et *subpyrenaica* associé à *Num. atacicus,* relativement pauvre en fossiles surtout à la base. Ce calcaire, peu épais, est surmonté d'un banc argilo-gréseux stérile puis vient enfin, au-dessus, un important dépôt calcaire très riche en Nummulites, Assilines, etc..., que l'on trouve toutes détachées dans un banc tendre à la partie supérieure.

Voici une liste de la faune que j'ai reconnue dans ce niveau :

Alveolina oblonga d'Orb.
Alveolina subpyrenaica Leym.
Assilina granulosa d'Arch.
Assilina Leymeriei d'Arch.
Nummulites atacicus Leym.
Nummulites planulatus Lam.
Nummulites Lucasi d'Arch.
Orthophragmina cf. *Pratti* Michelin.
Plesiolampas (Oriolampas) *Michelini* Cotteau sp.
Spondylus cf. *hispanicus* Doncieux.

Ces bancs se dirigent vers l'W. et forment la crête de Peña

Saria, d'où le nom que j'ai adopté; ils passent ensuite au tunnel voisin du moulin de Barcenal et on les retrouve au S. du hameau de la Acebosa et vers Estrada.

Une section polie de la roche du sommet de Peña Saria montre à côté de Nummulites présentant les caractères typiques de *N. atacicus,* d'autres individus avec quelques granules autour du bouton blanc axial. Il y a certainement là des formes de passage entre *N. atacicus* et *N. granifer* H. Douvillé.

2° *Route de San Vicente à Labarces. S. de la Acebosa.* — Ici on trouve à la base un banc dur à *Num. atacicus* associé à de petites Alvéolines *(A. oblonga, subpyrenaica)* dont la partie supérieure, altérée, renferme de très nombreuses *N. atacicus* détachées. Ces dernières sont des formes épaisses, à bords arrondis et filets méandriformes comme certaines variétés de la Montagne Noire (coll. Ecole des Mines. Echantillon donné par Leymerie).

De nouvelles couches dures se terminent également par des bancs décomposés très riches en Foraminifères; ce sont les mêmes que ceux déjà cités ci-dessus. En particulier c'est ici qu'abondent *N. planulatus* (type de Bos d'Arros) et *N. aquitanicus* Benoist. Cette dernière espèce, dont le type provient des sondages du Bordelais, n'est qu'une forme granuleuse de *N. planulatus.*

Je pense que c'est à ce niveau qu'appartient le « calcaire à Alvéolines » signalé par M. Carez un peu plus à l'W., vers Estrada, auquel il assigne 60 m. d'épaisseur, et qu'il place au-dessous des couches à *N. aturicus (perforatus).* (V. ci-dessus : Historique.)

Cette faune est la même que celle des *couches de Gan* (v. H. Douvillé. *Eocène inf. Aquitaine* 1919, p. 17) et des « sables à Nummulites » des sondages du Bordelais. *Num. planulatus* est une forme bien connue du Cuisien du bassin de Paris et l'ensemble « bancs à dragées » + couches à *Num. atacicus, N. planulatus, Assilina granulosa* — *Leymeriei* représente le *Cuisien* (ou Yprésien) dans la région cantabrique.

8). — **Couches à grandes Assilines.** — La présence d'Assilines détachées de grande taille (certaines atteignent 30 mm. de diamètre), m'a fait désigner ainsi des couches comprises entre ce niveau à *Num. planulatus* et le niveau à *N. perforatus,* le long de la route de San Vicente à Labarces. J'ai également observé communément des sections de ces Assilines dans les calcaires de la gorge de Barcenal, entre les kilomètres 62 et 64 de la voie ferrée de Santander à Llanes et Oviedo (F. C. Cantabrico).

Ces Assilines, dont quelques-unes ont beaucoup de ressemblance avec celles que d'Archiac a figurées sous le nom d'*A. exponens,* ont toujours comme compagne mégasphérique l'*Assilina mamillata* d'Arch. En examinant un certain nombre d'échantillons on peut constater que l'on a des formes de passage entre l'*Ass. granulosa* et l'*Ass. spira* Roissy sp.

Au S. de la Acebosa, le long et près de la route de Labarces, ces couches sont particulièrement riches; j'y ai distingué trois subdivisions :

a). — Bancs à grandes Assilines détachées à la base, parmi lesquelles un certain nombre d'*Ass. granulosa.*

b). — Calcaires de couleur gris clair à grandes Alvéolines *(A. elongata* d'Orb. = *A. larva* Defr.) et Nummulites granuleuses *(N. aturicus* var. *uranensis* de la Harpe = *N. uroniensis* Arnold Heim 1908).

c). — Nouveau banc à grandes Assilines détachées. C'est lui qui m'a fourni les échantillons de plus grande taille se rapprochant d'*Ass. exponens* et d'*Ass. spira.*

Le calcaire à *Alveolina elongata* a l'intérêt de montrer pour la première fois ce type de grande Alvéoline, puis de renfermer des Nummulites à piliers que j'avais d'abord considérées comme *N. aturicus (perforatus)* (1). Mais M. H. Douvillé m'a montré qu'en réalité ces Nummulites présentent le caractère de mutations de granuleuses du groupe de *N. Lucasi,* tout à fait semblables à celles qui ont été abondamment figurées par Arnold Heim 1908 *(Nummul. Flysch,* pl. 1, 2, 3) sous le nom de *Num. uroniensis* (de la Harpe). Ces dernières, dont le type a été pris au Sisikon, proviennent des couches les plus basses du Nummulitique alpin suisse.

Dans ce niveau on peut voir l'évolution de la faune cuisienne (yprésienne) en particulier pour les Assilines et les Nummulites, et l'on y rencontre des formes de passage aux types lutétiens.

---

(1) Boussac. *Pal. Num. Alp.,* 1911, p. 73, comprend *N. uroniensis* (de la Harpe) Arnold Heim comme une variété de *N. perforatus (aturicus).*

9). — **Couches de Colombres** à *Nummulites aturicus* (= *perforatus).* — Ce sont les dernières que l'on rencontre sur le plateau, d'environ 100 m. d'altitude moyenne, en allant de Labarces sur la Acebosa, avant de prendre la descente qui passe par ce hameau et aboutit à la station de San Vicente de la Barquera.

Elles sont constituées par des calcaires durs, parfois un peu gréseux et glauconieux, tantôt blancs ou très clairs, tantôt jaunâtres en surface, gris-bleu en profondeur, comme on pouvait bien le voir dans les travaux récents de la route et les carrières ouvertes pour l'empierrement.

J'ai pu observer ces couches en allant de l'E. à l'W. :

— Sur les versants N. et N. W. de Peña Saria,

— Au débouché sur la ria de San Vicente de la gorge de Barcenal (tranchées de la voie ferrée vers le kilomètre 64),

— Au S. de la Acebosa (bord N. du plateau nummulitique couvert de landes),

— Près de la station de Pesues,

— Près de la station de Unquera (premier passage à niveau à l'E. de la station),

— Enfin entre Unquera et Colombres au voisinage et le long de la route des Asturies.

C'est la partie du Nummulitique qui a été le mieux vue par mes devanciers, à commencer par de Verneuil. Les échantillons qu'il en a rapportés se trouvent à l'Ecole des Mines et ils ont été en partie étudiés par d'Archiac qui a donné une première liste des espèces de cette faune en 1850 ([17], t. III, p. 12 et 13). D'Archiac cite souvent Colombres (qu'avec de Verneuil il orthographie phonétiquement : « Columbres ») dans sa « Monographie des Nummulites ». Il me paraît donc tout indiqué d'appeler « *couches de Colombres* » les calcaires caractérisés par la présence de *Num. aturicus* Joly et Leym. et *N. millecaput* Boubée du flanc S. du synclinal nummulitique de San Vicente de la Barquera.

La première de ces Nummulites y est bien représentée dès la base, ainsi que sa compagne mégasphérique *N. Rouaulti* d'Arch. et des variétés en particulier *N. spissa* Defrance (coll. de Verneuil, Ecole des Mines). On y observe encore de petites formes à bouton blanc médian et filets falciformes, du groupe de *N. globulus*.

Les bancs de la partie supérieure, que l'on peut bien observer au premier tournant de la route, au S. de la Acebosa, renferment, à côté de nombreux échantillons siliceux de *N. aturicus, Num. millecaput* Boubée (= *complanatus* auct.). Cette dernière, au kilomètre 64 et à Colombres, est surtout représentée par une variété géante, dont le diamètre atteint près de 80 mm. et n'est dépassé que par celui d'une variété de l'île de Crète atteignant 107 mm. de diamètre.

Voici la faune que j'ai relevée dans les couches de Colombres.

Miliolidés.
Assilina exponens J. de C. Sowerby sp. 1840.
Nummulites aturicus Joly et Leymerie 1848 (= *perforatus* auct.)
Num. millecaput Boubée 1832 (= *complanatus* auct.).
Orthophragmina Bartolomei Schlumberger.
Orthophragmina sp.
Conoclypeus Cotteaui Lambert.
Conoclypeus sp.
Opissaster (Hemiaster) nux Desor.
Linthia sp.
Schizaster cantaber Lambert.
Schizaster sp.
Serpula spirulæa Lam.
Terebratula cf. *montolearensis* Leym. 1846.
Trochus sp.
Gisortia sp.
Pecten sp.
Ostrea medianensis Carez 1881.

Dans une note récente, M. H. Douvillé (Le Lutétien inférieur dans le bassin de l'Adour, *C. R. Som. S. Géol. Fr.*, séance du 19 janvier 1920) a signalé la présence de *Num. uroniensis,* à la base du Lutétien de Saint-Barthélemy (Landes), non loin de Bayonne. Au-dessus se présentent les bancs à *N. aturicus, Orthophragmina Bartolomei.*

10). — **Grès de la Acebosa.** — Au-dessus des couches de Colombres et en concordance avec elles, on voit des grès sur lesquels est bâti le hameau de la Acebosa (ayuntamiento de San Vicente de la Barquera), d'où le nom sous lequel je les désigne.

On peut y distinguer deux termes :

a) Grès durs, formant les pentes N. du plateau nummulitique à *N. aturicus* qui domine la dépression suivie par la voie ferrée entre la sortie de la gorge de Barcenal, la station de San Vicente et la station de Pesues.

Ces grès, souvent glauconieux, gris ou roussâtres, ne m'ont donné que peu de restes organiques. Entre les kilomètres 64 et 67, de la gorge de Barcenal à la station de San Vicente, j'y ai recueilli :

Operculina sp. 8 échantillons seulement de petites formes ne dépassant guère 5 mm. de diamètre. Pas de granules, cloisons et cordon spiral fins. Il m'est difficile de leur assigner un nom d'espèce.

Orthophragmina sp. Petites formes à mamelon médian bien marqué, rappelant l'*O. Pratti* figuré par Schlumberger (*B. S. Géol. Fr.* [4], t. III, 1903, pl. 8, fig. 2).

Nummulites radiées de petite taille ne permettant aucune détermination précise.

Nautilus sp. Gros échantillon, fruste, indéterminable spécifiquement.

Harpactocarcinus Jacquoti Milne-Edwards. Crabe identique à des exemplaires du Mouligna (Biarritz).

b) Grès tendres, parfois argiles sableuses, de couleur gris clair ou gris de cendre, bien visibles à la station de San Vicente, puis dans les tranchées du chemin de fer cantabrique vers Pesues et près de la station de Colombres. Malgré des recherches longues et répétées, je n'y ai pas découvert le moindre fossile.

Ces grès tendres forment la base de la petite colline qui domine au N. la station de San Vicente et qui porte le nom de « Cueto de Ramonillo ». Ils sont recouverts par des conglomérats et des grès rutilants dont une grande partie des éléments est empruntée à l'Eocène sous-jacent. Je les avais d'abord considérés comme bartoniens, mais j'ai remarqué ensuite qu'ils étaient identiques aux grès et conglomérats des falaises de Repuente et de la Casa de los Picos, que j'ai retrouvés un peu plus tard aux environs de la Revilla et de Lamadrid. La formation détritique rouge brique du Ramonillo n'est que le prolongement occidental de celle de la partie orientale de la ria de San Vicente. Or, dans les falaises, cette série rutilante contient une faune nettement oligocène : *Num. intermedius — Fichteli, N. vascus — Boucheri,* etc... Les poudingues du Ramonillo et des petites collines qui suivent dans la direction de Pesues, y compris la hauteur en face de la Venta de Mal abrigo, doivent donc être rapportés à l'Oligocène.

CARACTÈRES DE L'EOCÈNE MOYEN DE LA PARTIE S. DU BASSIN NUMMULITIQUE DE SAN VICENTE — COLOMBRES.

En résumé, immédiatement au-dessus des bancs à dragées, on trouve la faune des couches supérieures de Gan (Douvillé Eocène inf. Aquitaine, p. 17) : *Num. atacicus, N. planulatus, N. Lucasi, Assilina granulosa, A. Leymeriei.* Il convient donc d'attribuer au *Cuisien* les « *couches du sommet de Peña Saria* ».

Les « *couches de Colombres* » renferment des Nummulites lutétiennes : *Num. aturicus (perforatus), N. millecaput (complanatus),* auxquelles s'ajoute un *Conoclypeus* apparenté au *C. conoideus* Leske sp. du Kressenberg, lequel appartient à la partie inférieure du Lutétien alpin.

Le niveau à « *grandes Assilines et grandes Alvéolines* » présente des caractères intermédiaires assez curieux. On y voit la faune cuisienne de Foraminifères évoluer vers la faune lutétienne et donner des formes de passage qui rendent souvent bien difficiles des attributions spécifiques précises, surtout lorsqu'on examine des séries un peu nombreuses d'échantillons.

L'analogie est étroite entre le Nummulitique cantabrique et celui du bassin de l'Adour. Les « couches du sommet de Peña Saria » sont l'équivalent des couches supérieures de Gan; le niveau à *Num. uroniensis* a été signalé par M. H. Douvillé (19 janvier 1920, v. ci-dessus) aux environs de Saint-Barthélemy, sur la rive droite du Louer, à Bastennes (ici avec *Alveolina elongata*). Les « couches de Colombres » à *N. aturicus* sont depuis longtemps connues dans la région aturienne à Saint-Barthélemy et à la base du Nummulitique de Biarritz.

Quant aux « *grès de la Acebosa* », la présence constatée d'*Orthophragmina* me les fait ranger dans l'Eocène. Mais la faune, bien pauvre, ne me paraît pas assez caractéristique pour me décider à les placer plutôt dans l'Auversien que dans le Lutétien supérieur.

EOCÈNE MOYEN DU FLANC N. DU SYNCLINAL NUMMULITIQUE DE SAN VICENTE.

Le flanc N. du synclinal nummulitique de San Vicente de la Barquera est loin d'avoir la régularité du flanc S. Il se présente en lambeaux discontinus portant l'empreinte d'une poussée apparente N. W. — S. E. et séparés par l'érosion marine ou subaérienne. Mais l'étude de leur faune de Foraminifères et leur constitution pétrographique montre bien que l'on se trouve en présence de dépôts de même âge.

De l'E. à l'W. on trouve les témoins suivants :

— Le cap Oriambre ;

— La « Punta del Castillo de la Barquera », les deux îlots rocheux de Peña Menor et de Peña Mayor, à l'entrée W. de la ria de San Vicente et le quartier de « la Barquera » (quai d'embarquement de minerais de la C^{ie} R^{le} Asturienne et chapelle voisine) ;

— Le rocher sur lequel se trouve la partie élevée de San Vicente (église, vieux quartier, vieux château) ;

— Le lambeau nummulitique de la route des Asturies, 2 km. environ à vol d'oiseau à l'W. de San Vicente, près de la Venta de Mal abrigo.

Enfin des affleurements peu étendus près du village de Prellezo et des rias de Tina Menor et Tina Mayor. Le Nummulitique y est chevauché par le Paléozoïque de la Sierra de Pimiango.

Je terminerai par la description de la partie occidentale de la cuvette nummulitique dans la vallée du rio Cabra près du village de Tresgrandas (Asturies).

Cap Oriambre.

Ce cap bien connu, allongeant sa masse grise au profil de caïman quand on le voit de San Vicente, dessine un saillant bien marqué sur la côte. A l'W. se trouve le grand rentrant de la « Playa del sable Meron ou de « Salmeron », qui étend ses sables et ses falaises rougeâtres sur près de 3 km. de long jusqu'à la ria de San Vicente de la Barquera. A l'E. on voit le rentrant moins marqué de la plage et de la ria de la Rabia au delà de laquelle commencent les falaises crétacées de Comillas (V. pl. VIII.)

C'est Quiroga ([57], 3°) qui a publié les premiers détails sur le Nummulitique du cap Oriambre.

Dans l'ensemble, les bancs, très redressés, plongent un peu vers le S. Ils présentent une certaine torsion et, vers la pointe orientale qui domine la plage de la Rabia, ils passent à la verticale puis à un léger plongement au N.

Voici la succession que j'y ai relevée :

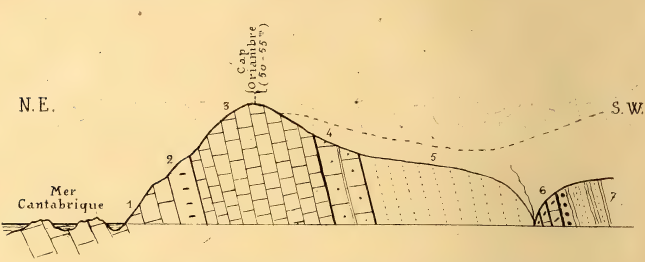


FIG. 50. — *Profil-coupe des falaises du cap Oriambre.*

1). — Calcaire à Alvéolines, *Num. atacicus, N. globulus.*

2). — Grès et bancs calcaires à *Num. atacicus, N. globulus, N. Lucasi, Assilina granulosa — Leymeriei.*

3). — Calcaire compact avec même faune que 2), mais sections se rapportant probablement à *Num. planulatus* ou *N. aquitanicus.*

4). — Lumachelle de Nummulites, Assilines, *Orthophragmina,* avec *N. atacicus, N. irregularis, Assilina exponens, A. mamillata.*

5). — Grès tendre gris clair sans fossiles.

6). — Calcaire gréseux jaunâtre à *Num. aturicus — Rouaulti.*

7). — Conglomérats, grès et marnes rouges de l'Oligocène.

1). — Les assises inférieures sont au N. au bord de la mer et forment une côte hérissée de brisants. Elles sont constituées par un calcaire dur à *Alvéolines* et *Nummulites (N. atacicus, N. globulus).* Quiroga y a signalé *Xanthopsis Dufouri* M. Edw., que je n'ai pas retrouvé.

2). — Grès calcaire de couleur gris-jaunâtre, peu épais, avec bancs plus calcaires intercalés, désagrégé par le ruissellement en certains points et où j'ai recueilli :

Num. atacicus Leym.
N. globulus Leym. et *N. Guettardi* d'Arch.
N. Lucasi d'Arch.
Assilina granulosa et *A. Leymeriei* d'Arch.
Orthophragmina (cf. *Archiaci, Bartolomei, Pratti*), d'après Schlumberger.

3). — Calcaire compact formant la partie la plus élevée du cap

(50-55 m. d'alt.). Nombreuses sections d'Alvéolines dans la roche qui ne m'a pas fourni d'individus isolés.

Num. atacicus, N. Lucasi, N. globulus.
Assilina granulosa peu abondante.
Alveolina oblonga d'Orb. et *A. subpyrenaica* Leym.

Sections se rapportant très probablement à *Num. planulatus* et à *N. aquitanicus* (formes plates sans piliers ou avec quelques piliers dans la région médiane).

4). — Calcaire gréseux glauconieux à grandes Nummulites et Assilines. Il forme la pointe W. du cap, la plus rongée et la plus déchiquetée par les vagues. Les Assilines et les Nummulites y sont tellement abondantes que la roche est une vraie lumachelle de ces Foraminifères. Ce sont les mêmes couches riches que celles de la pointe occidentale de la ria de San Vicente (Punta del Castillo de la Barquera), dont il sera question un peu plus loin, et des deux rochers qui la prolongent dans la mer en direction N. E. (Peña Mayor, ou « Isla del Callo », et Peña Menor).

Num. atacicus atteint ici une taille assez grande : un des échantillons mesure 24 mm. de diamètre. Elle est accompagnée de *N. pustulosus* H. Douvillé 1919, qui n'en diffère que par la présence d'une pustule et de quelques granules dans la partie médiane. Avec elles on trouve encore :

N. globulus Leym.
N. irregularis Desh.
Assilina granulosa d'Arch. et formes du type d'*Ass. exponens* J de C. Sowerby.
Assilina mamillata d'Arch.
Orthophragmina sp.
Serpula spirulæa Lam.

5). — Grès de couleur gris clair, tendres, sans fossiles. A la Barquera, sur la rive occidentale de la ria, entre le village de San Vicente et la Punta del Castillo, j'ai vu quelques rares petites Nummulites radiées; au cap Oriambre cette formation ne m'a jamais rien donné.

6). — Calcaire gréseux jaunâtre à *N. aturicus* (= *perforatus*) au sommet des grès précédents. Un banc est littéralement pétri de Nummulites, mais je n'ai pu guère distinguer que *N. aturicus,* dont une bonne section atteint 20 mm. de diamètre et 7 mm. d'épaisseur, et un grand nombre de petites Nummulites à piliers, les unes étant des jeunes de *N. perforatus,* les autres sa compagne mégasphérique (*N. Rouaulti* d'Arch.).

Orthophragmina formes ayant l'aspect de l'*O. Archiaci.*

Vient ensuite la série des marnes et grès rouges de l'Oligocène à *Num. intermedius — Fichteli.*

La faune du Nummulitique du cap Oriambre est celle des couches du sommet de Peña Saria; nous retrouvons ici les types des niveaux supérieurs de Bos d'Arros, c'est-à-dire le Cuisien de la région aturienne. Les « couches de Colombres » sont représentées par des bancs plus gréseux et plus pauvres, datés nettement cependant par un niveau riche en *N. aturicus*. La concordance des niveaux s'établit de la manière suivante :

Cuisien : Couches du sommet de Peña Saria = couches 1, 2, 3, 4 du cap Oriambre.

Lutétien : Couches de Colombres = couches 5, 6 du cap Oriambre.

Je n'ai rien observé de comparable aux « grès de la Acebosa ». L'Oligocène rutilant, du type des poudingues et grès du Cueto de Ramonillo, est, au cap Oriambre, directement superposé au niveau à *N. aturicus*.

Punta del Castillo de la Barquera.

(V. pl. viii et xi.)

L'intérêt de l'extrémité occidentale de la ria de San Vicente, au lieu dit « Punta del Castillo », est de montrer les relations du Nummulitique avec le Crétacé. Les dernières couches fossilifères sont des grès tendres, gris-verdâtres, très chargés de glauconie, que l'on voit bien dans la tranchée de la petite route du phare.

On y trouve des Echinides : *Echinocorys vulgaris* Breyn. et *E. gibbus* Lam., de belle taille. Tout à fait à la partie terminale, dans une roche plus calcaire et plus blanche, j'ai recueilli deux exemplaires de *Clypeolampas Leskei* Goldf. sp., type de la craie maestrichtienne de Royan.

Puis se présentent, en bancs presque verticaux, comme les grès glauconieux précédents, des calcaires spathiques très durs, sans fossiles, dans lesquels est aménagé le vivier pour homards et langoustes qui appartient au señor Velarde.

Contre ce calcaire spathique on trouve un calcaire blanc, dur, à cassure esquilleuse, ayant l'aspect d'un calcaire lacustre, mais dans lequel je n'ai rien trouvé. Au contact des calcaires à Alvéolines, il est broyé et forme une brèche d'origine mécanique qui repose par des surfaces de glissement polies sur le calcaire à Alvéolines. Les bancs de brèches eux-mêmes présentent des surfaces de glissement et quelques-uns de ces bancs ont une disposition en coin.

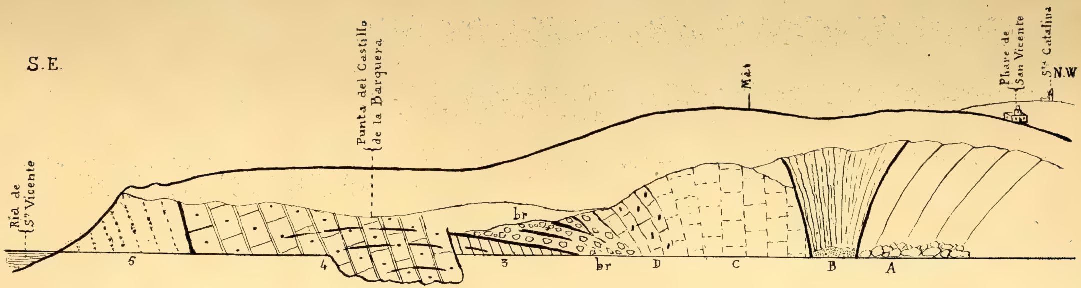


Fig. 51. — *Disposition des couches crétacées et nummulitiques près de la Punta del Castillo de la Barquera.*

(D'après une photographie prise de Peña Mayor.)

A). — Calcaires du phare de San Vicente à *Caprina Choffati.*
B). — Grès tendres, glauconieux, à miches et gros *Echinocorys (E. vulgaris, gibbus).* Couches très froissées, se terminant par un banc plus calcaire et de couleur plus claire, renfermant *Clypeolampas Leskei* (Campanien + Maestrichtien).
C). — Calcaire spathique sans fossiles.
D). — Calcaire dur, blanc, dont les bancs sont transformés en brèche d'origine mécanique (br) reposant sur la tranche du calcaire à Alvéolines.
3). — Calcaire à Alvéolines. Même faune que dans les couches 3) du Cap Oriambre, c'est pourquoi j'adopte les mêmes numéros d'ordre que pour ce dernier.
4). — Lumachelle à Nummulites, Assilines, etc... (= Lumachelle 4) du Cap Oriambre).
5). — Grès grisâtre, très pauvre en fossiles, rares Nummulites radiées du groupe de *N. globulus.*

Les bancs des couches 3 et 4 sont affectés de cassures courbes parallèles à la surface sur laquelle repose la brèche du calcaire **D.**

L'ensemble des strates nummulitiques est aussi presque vertical, avec léger plongement vers le N. W.; on voit très bien la trace d'une poussée énergique du N. W. vers le S. E. Les bancs nummulitiques sont froissés et affectés de cassures de même direction, légèrement incurvés, donnant à la pointe même la fausse impression d'un petit pli anticlinal.

La « Punta del Castillo » montre trois niveaux nummulitiques correspondant aux niveaux déjà cités du cap Oriambre :

1). — Calcaire compact à Alvéolines.

2). — Lumachelle à *Num. atacicus, N. irregularis, Assilina granulosa — Leymeriei.*

3). — Grès pauvres en restes organiques.

1). — Le calcaire compact à Alvéolines se voit tout contre le calcaire blanc sans fossiles et en partie recouvert par la brèche mécanique dont il est question ci-dessus. C'est lui aussi qui forme les couches les plus basses de Peña Mayor (Isla del Callo) qui est, avec Peña Menor le prolongement, isolé par l'érosion marine, de la Punta del Castillo. Même calcaire sous la chapelle (ermita) de la Barquera et à l'embarcadère de minerai de la C^ie^ R^le^ Asturienne. A Peña Mayor, des échantillons m'ont permis de reconnaître, sous forme de sections sur des surfaces polies :

Alveolina subpyrenaica Leym. ou des formes très voisines, mais de plus grandes dimensions.
Num. aquitanicus Benoist et *N. uroniensis* Arnold Heim; c'est-à-dire les Nummulites du sommet de Peña Saria.
Assilina granulosa d'Arch.
Orthophragmina sp.

A la « Punta del Castillo », en dehors des Alvéolines, ce calcaire ne m'a rien offert de particulièrement intéressant.

2). — La lumachelle, pétrie de *Nummulites, Assilina, Orthophragmina,* etc..., a comme ciment un grès calcaire renfermant de nombreux grains de glauconie. J'y ai retrouvé en échantillons détachés :

Num. atacicus Leym.
Num. irregularis Desh.
Num. pustulosus H. Douv.
Num. granifer H. Douv.
Num. Lucasi Defr.
Assilina granulosa — A. Leymeriei d'Arch.
Orthophragmina cf. *Pratti* Mich. et *Bartolomei* Schlumb.

C'est la même faune que celle des couches 4 du cap Oriambre du sommet de Peña Saria et des couches supérieures de Gan et Bos d'Arros.

3). — Grès de couleur grisâtre, pauvres en fossiles, que j'assimilerai aux couches (5) du cap Oriambre. Petites Nummulites radiées du type *N. globulus.*

Rocher de San Vicente de la Barquera.

D'allure très pittoresque, il se présente sous la forme d'un promontoire rocheux entre deux rias d'inégale importance, relié à la terre ferme par un isthme assez étroit et formé d'abord de marnes rouges gypsifères du Keuper plongeant sous le Nummulitique. Le vieux San Vicente, ruiné en grande partie, et son antique église occupent l'arête inégale, longue de 5 à 600 m., du rocher.

Les bancs très redressés plongent un peu vers le N. W. comme ceux de la Punta del Castillo de la Barquera. Au S. ils reposent sur le Trias, disposition signalée par Gascué [37]; au N. W. et N., au delà de la ria, on ne trouve que les grès et marnes à *Micraster corbaricus* du Santonien. A cause de cela, de Verneuil [9] avait conclu à l'existence d'une faille entre le Nummulitique et le Sénonien. En réalité, le creusement de la ria s'est fait là dans la zone de laminage et d'étirement qui s'indiquait déjà à la Punta del Castillo et dans laquelle finissent en biseau les calcaires blancs sans fossiles, les calcaires spathiques, les bancs à *Clypeolampas Leskei* et les grès tendres glauconieux à *Echinocorys vulgaris* et *gibbus*.

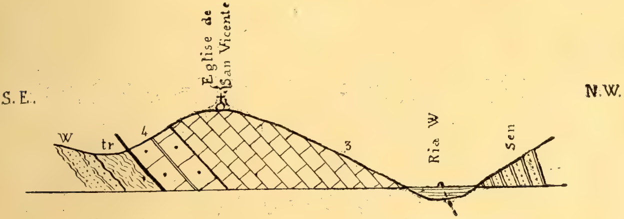


Fig. 52. — *Rocher de San Vicente de la Barquera.*

W. — Grès et argiles pyriteuses à lignites du Wealdien. Couches très froissées plongeant au N.
tr. — Marnes rouges gypsifères du Keuper. Dépression entre le rocher de San Vicente et la petite colline contre laquelle s'adossent les ruines du Convento. Ce trias est manifestement chevauché par le Nummulitique en série renversée.
4). — Lumachelle à Nummulites (= couches 4 du Cap Oriambre et de la Punta del Castillo).
3. — Calcaire à Alvéolines (= couches 3 du Cap Oriambre).
Sén. — Marnes et grès sénoniens à *Micraster corbaricus* (Santonien).

Le rocher de San Vicente ne m'a montré que deux des niveaux de la Punta del Castillo :

a) Calcaire à Alvéolines et Assilines bien visible dans des carrières ouvertes sur le flanc N. du rocher, entre l'église et la ria; M. Carez [50] l'y a signalé.

b) Grès calcaire riche en Nummulites et Assilines.

C'est identiquement la même faune qu'au cap Oriambre et à la Punta del Castillo : *Num. atacicus, N.* cf. *aquitanicus,* couple *Assilina granulosa — Leymeriei,* etc... Nous sommes toujours dans le Cuisien (ou Yprésien) des couches (3) et (4) du cap Oriambre.

Lambeau nummulitique de la route des Asturies entre San Vicente et Pesues.

Il y a là, contre des grès et marnes santoniens à *Micraster,* un affleurement de Nummulitique placé dans le prolongement du rocher de San Vicente dont il est distant de 2 km. environ, il renferme d'ailleurs la même faune.

Ce Nummulitique se voit à 110 m. d'altitude en haut de la côte qui débute après le petit pont (Puente nuevo) de San Vicente, avant d'arriver à la Venta de Mal abrigo.

Parmi les échantillons détachés je signalerai *Assilina granulosa — Leymeriei* et *Num. aquitanicus.* Cette dernière est une forme intéressante des sondages du Parc Bordelais qui établit la transition de *Num. atacicus* à *N. lævigatus* et se présente comme un précurseur de cette dernière.

Nummulitique dans la région des chevauchements de la Sierra de Pimiango et de la Sierra de la Borbolla.

A l'W. de la Venta de Mal abrigo, près du village de Prellezo et sur le versant S. de l'Alto de Prellezo, aux alentours de Pesues (ria de Tina Menor) et près de Unquera (ria de Tina Mayor), on retrouve des affleurements nummulitiques. Ils présentent tous cette particularité d'être dominés ou chevauchés par les grès dévoniens (« grès de Cué » du Dévonien supérieur, d'après M. Ch. Barrois), qui constituent, dans cette région, la nappe que M. Léon Bertrand et moi avons appelée *nappe I* [94-95], et que je désigne

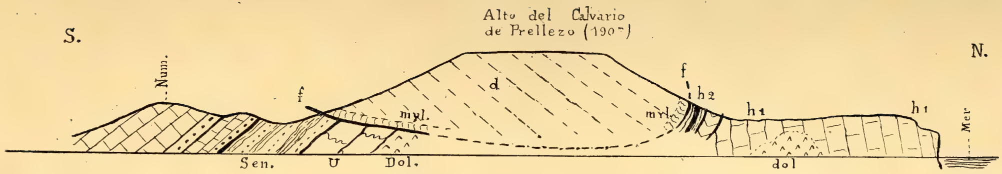


Fig. 53. — *Coupe de l'Alto de Prellezo.*

d. — Grès durs paléozoïques (grès de Cué et de Pimiango = Famennien, d'après M. Ch. Barrois).

myl. — Mylonite du grès (d) entre ses bancs réguliers et ceux des terrains sous-jacents. (Observée surtout entre grès (d) et Crétacé.)

h_2 — Schistes très froissés avec lits de houille laminée, écrasée, et banc également très laminé d'un calcaire rougeâtre ayant l'aspect d'un griotte.

h_1 — Calcaires dinantiens ayant l'aspect de marbres tantôt veinés et gris foncé, tantôt blancs. Quelques articles d'Encrines. Cristaux de quartz par places. Parties dolomitisées (dol.).

U et Dol. — Calcaires à Rudistes du Crétacé inférieur (Aptien à faciès urgonien) avec parties dolomitisées (Dol.) de couleur roussâtre.

Sén. — Sénonien. Grès et marnes gris à *Micraster* (Santonien).

Num. — Nummulitique. Grès à la base, puis calcaire à Alvéolines et Nummulites.

aussi sous le nom de « *nappe des Sierras planas* ». (V. plus loin : Tectonique.) Il n'est donc pas surprenant, étant donné pareille disposition tectonique, que le flanc N. du synclinal nummulitique se présente souvent incomplet, ses couches renversées étant plus ou moins étirées, laminées ou broyées.

1° *Région entre la Venta de Mal abrigo, le versant S. de l'Alto de Prellezo, la route des Asturies et Tina Menor.*

Elle a l'intérêt de montrer un Nummulitique réduit en épaisseur, *mais plongeant au S.* et à peu près complet.

La coupe ci-contre montre les grès dévoniens de l'Alto de Prellezo (extrémité orientale de la Sierra de Pimiango) en contact anormal avec les calcaires dinantiens de la côte, puis avec le Crétacé.

Au N., entre les grès dévoniens et le Dinantien, on voit s'intercaler un lambeau, très froissé et très écrasé, constitué par des calcaires rouges ayant l'aspect de griottes et *surtout par des schistes et des grès avec bancs de houille.* Des recherches ont été faites en vue de se rendre compte de l'importance de cet affleurement; le charbon est trop laminé et trop mince pour avoir un intérêt industriel. Les fouilles m'ont permis de constater l'existence de ce lambeau intercalé, difficile à voir au milieu des bruyères et des ajoncs serrés qui couvrent le terrain. (V. ci-dessus : Carbonifère, p. 40.)

Au voisinage de la surface de charriage, les grès dévoniens sont fortement rubéfiés et mylonitisés.

Plus au S., on voit ces mêmes grès reposer sur les calcaires à Rudistes, les dolomies de l'Aptien et enfin sur les marnes et grès du Santonien. Ce dernier étage se montre riche en Echinides, près de là, au hameau de Santillan, entre Prellezo et San Vicente.

C'est au-dessus de ce Sénonien, plongeant au S., que l'on voit les dépôts nummulitiques comprenant les principaux niveaux connus à Peña Saria, mais avec une épaisseur très réduite. Voici comment j'établis l'équivalence :

Eocène inférieur : (*couches du versant S. de Pena Saria.*	Grès. Calcaire à Miliolidés. Calcaire à *Lithothamnium*.

Eocène moyen : *(couches du sommet de Pena Saria, couches de Colombres, grès de la Acebosa).*	Bancs à dragées. Calcaires à Alvéolines et *Num. atacicus.* — *N. aturicus.* Grès clairs sans fossiles.

Enfin, ici, le centre du synclinal est occupé par des conglomérats oligocènes rutilants qui prolongent ceux du Cueto de Ramonillo. Ils dessinent une croupe allongée E. — W. que j'ai pu bien observer au S. de la Venta de Mal abrigo.

2° *Entre Unquera et Pechon* (rive E. de Tina Mayor).

Ici le synclinal Nummulitique, très rétréci, est couché au S. et l'on a l'impression que la nappe I a été poussée N. — S.

Lorsqu'on suit le chemin de Unquera à Pechon, en longeant la rive droite de Tina Mayor, on peut observer les bancs nummulitiques sur une centaine de mètres environ, grâce aux carrières que l'on y a ouvertes pour l'empierrement de la route. Ces bancs, froissés, épais de 15 à 20 m., plongent au N. d'environ 50° sous

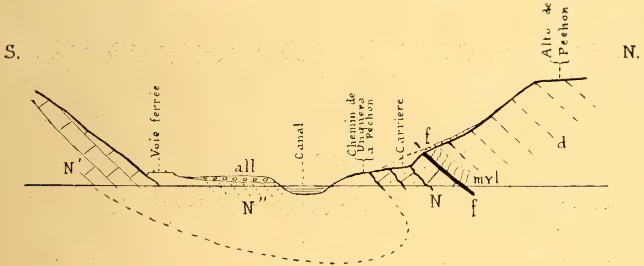


FIG. 54. — *Chevauchement du Nummulitique par le Paléozoïque de l'Alto de Pechon.*

d. — Grès durs paléozoïques sans fossiles (grès de Cué = Famennien d'après Ch. Barrois).
myl. — Mylonite.
f. — Ligne de chevauchement.
N. — Calcaires nummulitiques exploités pour l'empierrement. *Num. aturicus N. Rouaulti* très abondants.
all. — Alluvions et dépôts récents de la « marisma » de Tina Mayor reposant sur la partie tendre des *grès de la Acebosa* (N''), que l'on peut voir reparaître un peu plus à l'E. en allant vers Pesues.
N'. — Calcaires nummulitiques *(couches de Colombres)* des environs de la station de Unquera, à *Num. millecaput.*

la masse des grès dévoniens de la Sierra de Pechon — Prellezo.

Le Nummulitique est constitué par des calcaires à *Num. aturicus* — *Rouaulti* accompagnés de nombreuses Assilines du type d'*A. exponens* associée peut-être à quelques *A. spira*.

Il appartient donc aux « couches de Colombres » que l'on retrouve ensuite le long de la voie ferrée, près de Unquera, mais formant ici le flanc S. du synclinal, tandis que le Nummulitique des carrières appartient au flanc N. Dans la dépression qui sépare ces carrières des hauteurs nummulitiques dominant le chemin de fer entre Unquera et Pesues, on trouve, en effet, les grès tendres stériles de la station de San Vicente, c'est-à-dire le niveau supérieur des « grès de la Acebosa ». Ils représentent dans cette région les assises les plus récentes qui occupent l'axe du synclinal. On ne voit bien ces grès qu'en s'écartant vers l'E. ou vers l'W. de la ria de Tina Mayor parce que dans son voisinage ils sont dissimulés par des alluvions récentes.

3° *Environs de Tresgrandas, vallée du rio Cabra (Asturies).*

Au N. de Colombres, les grès paléozoïques de la Sierra de Pimiango sont séparés du Nummulitique par les bancs froissés et laminés de l'Aptien (j'y ai trouvé quelques *Pseudotoucasia* déformées).

Entre la plage de la Franca et le village de Tresgrandas, à l'W. de Colombres, M. Léon Bertrand et moi avons remarqué que le Nummulitique présentait des traces d'écrasement mécanique en relation avec la mise en place de la nappe I ([95], p. 513).

Si l'on continue de marcher vers Tresgrandas, en suivant la vallée du rio Cabra, on voit se relever les bords de la cuvette nummulitique au S. W. et à l'W., et les couches tourner progressivement pour venir se raccorder au flanc S. du synclinal.

La coupe suivante *(fig. 55)*, orientée N. W. — S. E., montre les calcaires à Rudistes nettement chevauchés par les grès dévoniens de la Sierra plana de la Borbolla. Sur ces calcaires aptiens on trouve, entre le rio Cabra et la route, des marnes grises sans fossiles puis le calcaire gréseux à Alvéolines (niveau du versant S. de Peña Saria = Sparnacien). Ce dernier supporte les « bancs à dragées » (dont la partie inférieure est constituée par un poudingue grossier), lesquels, à leur tour, portent l'ensemble des couches du sommet de Peña Saria et de Colombres, que je n'ai pas cherché à subdiviser.

Les marnes M. se sont montrées un peu plus loin, au cimetière de Tresgrandas, intercalées entre les grès sénoniens à *Micraster* et le calcaire à Alvéolines, tout comme au S. de Colombres.

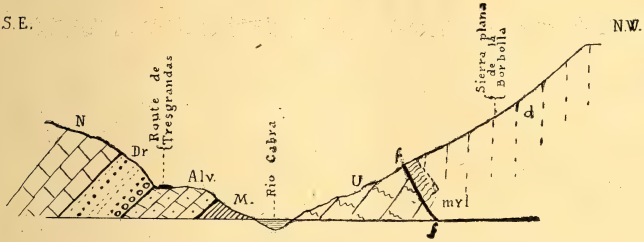


FIG. 55. — *Coupe dans les environs de Tresgrandas (Asturies).*

d. — Grès dévoniens (Famennien) de la Sierra plana de la Borbolla, chevauchant les calcaires à Rudistes (U) du Crétacé.
M. — Argiles grises, sableuses, sans fossiles. Au cimetière de Tresgrandas on voit ces marnes sur les grès et marnes santoniens à *Micraster corbaricus*.
Alv. — Grès calcaire à Alvéolines.
Dr. — Bancs à dragées avec niveau de poudingue grossier à la base.
N. — Nummulitique riche (couches du sommet de Peña Saria et de Colombres = Cuisien + Lutétien).

FAUNE DE L'EOCÈNE MOYEN (CUISIEN, LUTÉTIEN) (1).

Alveolina elongata d'Orbigny 1825 (= *Alv. larva* Defrance 1816).

Espèce citée par Defrance en 1816 *(Alveolites larva)* des environs de Valognes et reprise par d'Orbigny, en 1825, sous le nom d'*A. elongata*. Dans son Prodrome (25^e étage, n° 1314, t. II, p. 407) d'Orbigny la définit « espèce très allongée, lisse ».

On trouve l'espèce figurée dans Terquem : Les Foraminifères des environs de Paris, *Mém. S. Géol. Fr.* [3], t. III, 1882, p. 50, pl. 2, fig. 31, et j'ai comparé mes échantillons (sections) à ceux de la collection de Foraminifères de l'Ecole des Mines; ils sont très analogues à des échantillons détachés du Bois Gouët. Certains de mes exemplaires dépassent 15 mm. de long et 7 mm. de diamètre.

Couches à grandes Assilines et grandes Alvéolines (niveau 8, fig. 49).

Citée à Bastennes (Landes) avec *Num. Murchisoni* (H. Douvillé. Le Lutétien inf. dans le bassin de l'Adour, *C. R. somm. S. Géol. Fr.*, 19 janvier 1920).

---

(1) Les abréviations bibliographiques sont expliquées p. 20.

Assilina granulosa d'Archiac *in* Rouault 1850. (Description des foss. du terrain éocène des environs de Pau, *Mém. S. Géol. Fr.* [2], t. III, p. 465 *(Nummulina granulosa* d'Arch.), pl. 14, fig. 10 a.)

Assilina Leymeriei d'Archiac 1853 *(Monogr.*, pl. 11, fig. 9 à 12).

Douvillé. Eocène inf. Aquitaine, 1919, pp. 72 à 75, pl. 4, fig. 15 à 17.

Ces deux formes couplées sont abondantes dans les couches de Bos d'Arros, et les niveaux inférieurs des sondages du Bordelais (v. H. Douvillé, *loc. cit. passim*).

Elles sont également abondantes au-dessus des « bancs à dragées », près de Roiz (Peña Saria, route de Vallines) et au S. de la Acebosa, sur la route de Labarces, non loin du hameau d'Hortigal. Sur le flanc N. du synclinal nummulitique de San Vicente, je les ai retrouvées au cap Oriambre, à la Punta del Castillo de la Barquera, dans le rocher qui supporte la partie haute de San Vicente. Recueillies par de Verneuil, elles se trouvent aussi dans les coll. de l'Ecole des Mines : 21 échantillons d'*Ass. granulosa* et 19 d'*Ass. Leymeriei* sont indiqués comme provenant de San Vicente de la Barquera.

Assilina exponens J. de C. Sowerby sp. 1840 *(Nummularia exponens). Trans. Geol. Soc. of London,* vol. 5, pl. 61, fig. 14.

Espèce bien figurée par d'*Archiac, Monogr.,* 1853, p. 148, pl. 10, fig. 1 à 10.

Assilina exponens, comme l'ont fait remarquer J. Boussac et H. Douvillé, ne peut être nettement séparée d'*Ass. granulosa* avec laquelle elle présente tous les intermédiaires; on peut la considérer comme la forme la plus évoluée.

Mes échantillons d'*Ass. exponens* se montrent *surtout* dans les bancs à grandes Assilines, au-dessus des couches à *granulosa* (exemplaires détachés) puis dans les couches de Colombres (coll. de Verneuil, Ecole des Mines), et en sections au kilomètre 64.

Assilina mamillata d'Archiac 1850.

Descrip. des fossiles du gr. Nummulit. des environs de Bayonne et de Dax, *Mém. S. Géol. Fr.* [2], t. III, p. 417, pl. 9, fig. 18. Bien figurée aussi : d'*Archiac, Monogr.,* 1853, p. 154, pl. 11, fig. 6, 7, 8.

Forme mégasphérique de 8 à 10 mm. de diamètre, qui accompagne les grands exemplaires microsphériques de 30 mm. de diamètre que je rapporte à l'*Ass. exponens.* Comme dans cette dernière espèce, mes échantillons cantabriques ont un épaississement ou *umbo* dans la région médiane et l'on ne voit pas les tours de spire. En grandissant cet umbo se creuse d'un ombilic.

Niveau un peu inférieur à *N. atacicus,* sur la route de San Vicente à Labarces.

Citée par M. H. Douvillé aux environs de Saint-Barthélemy, près Bayonne.

NUMMULITES.

Nummulites atacicus Leymerie.
(V. faune de l'Eocène inférieur, p. 224). Les échantillons du Cuisien cantabrique se présentent dans les assises que j'ai observées à Peña Saria et au S. de la Acebosa avec les caractères suivants :

Formes renflées (5-6 mm. d'épaisseur au centre) à bords arrondis. Diamètre atteignant 16 mm. Filets souvent méandriformes comme dans l'échantillon de la Montagne Noire donné par Leymerie à l'Ecole des Mines et figuré par *Douvillé. Eocène inf. Aquitaine,* 1919, pl. 3, fig. 6.

Très commun dans les bancs qui surmontent le poudingue à dragées. *N. atacicus* et 2 échantillons de *N. subatacicus* des couches de Colombres se trouvent dans la coll. de Verneuil (Ecole des Mines).

Nummulites pustulosus H. Douvillé 1919. (*Eocène inf. Aquitaine*, p. 44, pl. 2, fig. 1 à 4).

Cette espèce, du groupe de *N. atacicus* et très voisine de *N. granifer* H. Douvillé 1919, a été créée pour des échantillons de 9 mm. de diamètre environ provenant des couches inférieures de Gan. Elle présente une pustule médiane saillante et des granules seulement au voisinage du bouton médian *(N. granifer* typique a des granules placés sur les filets et distribués à toute la surface).

Les échantillons provenant du cap Oriambre, couche 4, ont un diamètre qui varie de 8 à 24 mm. Filets tourbillonnants du type de *N. atacicus,* difficilement visibles sur certains échantillons trop cristallins.

Les surfaces d'usure ou les sections médianes montrent des caractères qui se rapportent tantôt à *N. atacicus* type (formes non granuleuses avec simple bouton blanc axial) tantôt à *N. pustulosus* (pustule médiane entourée de quelques granules), tantôt, enfin, à des formes qui tendent à *N. granifer* (des granules plus ou moins nombreux apparaissant sur les filets).

Nummulites granifer H. Douvillé 1919. (*Eocène inf. Aquitaine*, p. 45, pl. 1, fig. 39 à 41; pl. 2, fig. 5 à 8.)

Cette forme, qui existe peut-être dans la lumachelle (couche 4) du cap Oriambre, se montre nettement parmi les échantillons recueillis dans la lumachelle de la Punta del Castillo de la Barquera (couche 2 de la coupe, fig. 51). Pour M. H. Douvillé, cette espèce est une forme granuleuse de *Num. atacicus* et un précurseur de *N. aturicus (perforatus).* Citée récemment (19 janvier 1920) par M. Douvillé dans les couches du Lutétien inférieur de Saint-Barthélemy, près Bayonne.

Nummulites planulatus Lamarck 1804.
Figurée par d'*Archiac, Monogr.,* 1853, p. 142, pl. 9, fig. 5 à 10.

Pour détails plus complets, je renvoie aux deux mémoires suivants :

Boussac. Pal. Num. alp., 1911, pp. 13 à 16; pl. 1, fig. 1, 8, 9; pl. 2, fig. 23 à 25.

Douvillé. Eocène inf. Aquitaine, 1919, pp. 46 à 49; pl. 4, fig. 1 à 12.

Mes échantillons atteignent, au maximum, 12 mm. de diamètre pour une épaisseur de 1,5 à 3 mm. Bords minces, filets tourbillonnants, comme dans *N. atacicus,* mais à dessin plus irrégulier, *un peu tremblé* vers les bords. Ils sont identiques aux *N. planulatus* de Bos d'Arros.

Nummulites aquitanicus Benoist 1888.

Voir, pour la description, la figuration et la critique de cette espèce :

Douvillé. Eocène inf. Aquitaine, 1919, pl. 4, fig. 13; pl. 5, fig. 1 à 8.

La route de San Vicente à Labarces traverse le gisement à *N. planulatus, N. aquitanicus, Assilina granulosa, Leymeriei,* etc..., entre les hameaux de la Acebosa et de Hortigal.

Num. aquitanicus, qui est une espèce voisine de *N. planulatus* et de *N. lævigatus,* ressemble beaucoup par sa taille, sa forme et ses filets à *N. planulatus.* Mais lorsqu'on l'use on voit que la *partie médiane est granuleuse* et que, dans cette région, *les filets sont anastomosés.* Vers la périphérie les filets sont libres et ils présentent souvent les franges ou denticulations bien connues dans *N. planulatus* et *N. lævigatus* (« trabécules transverses » de Boussac).

En France, cette dernière espèce est connue à Gan, à Ogenne près de Navarrenx, enfin dans les sondages du Parc bordelais entre 378 et 446 m. de profondeur, en compagnie de *N. planulatus.*

Nummulites Lucasi Defrance *in* d'Archiac et Haime 1853. *(Num. Lucasana* Defrance, p. 124, pl. 7, fig. 5 à 12.)

Nummulites Lucasanus Defrance *in* d'Archiac : *Boussac. Pal. Num. alp.,* 1911, p. 52, pl. 2, fig. 14, 15.

Nummulites Lucasi d'Arch : *Douvillé. Eocène inf. Aquitaine,* 1919, pp. 59 à 62, pl. 1, fig. 18 à 38.

Cette espèce, que M. H. Douvillé considère comme un type granuleux du groupe de *N. globulus,* se montre, dans la région S. du synclinal nummulitique de San Vicente, au-dessus des « bancs à dragées » dans les calcaires à *Num. atacicus, Assilina granulosa — Leymeriei.* Elle y est commune et tout à fait identique au type de Bos d'Arros. M. Douvillé l'a citée récemment dans le Lutétien inférieur de Saint-Barthélemy, près de Bayonne.

Le diamètre de mes échantillons varie de 2 à 6 ou 7 mm. Quant aux granules, ils sont tantôt abondants et couvrent la plus grande partie de la surface, tantôt moins nombreux et concentrés au centre; ils sont placés presque exclusivement *sur les filets.*

Num. Lucasi, espèce bien définie, avec ses formes A et B, ne doit pas être confondu avec la forme A *(N. Rouaulti)* de *Num. aturicus (perforatus)* qui lui ressemble beaucoup mais n'existe qu'à partir d'un niveau plus élevé (Lutétien).

Nummulites uroniensis Arnold Heim 1908. *Nummul. Flysch.*, p. 226, pl. 1, 2, 3, fig. 1 à 11.

= *Num. perforatus* var. *uranensis* de la Harpe (Etude des Nummul. de la Suisse, *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* 1883, pl. 3, fig. 1 à 3).

J. Boussac les considère comme de simples variétés de *N. perforatus.* Ce sont des formes renflées très granuleuses à filets rappelant la disposition tourbillonnante de *N. atacicus,* mais en partie anastomosés, avec granules sur les filets. On peut les considérer comme des mutations des granuleuses des couches inférieures *(N. Lucasi)* et des précurseurs de *N. aturicus.*

Elles se montrent pour la première fois dans les calcaires à grandes Alvéolines *(A. elongata).* Leurs sections médianes, de contour elliptique, correspondent à des formes épaisses à bords arrondis avec de nombreux piliers.

Gisements : Couches coupées par la route de Roiz à Vallines; sommet de Peña Saria; S. de la Acebosa. Elles sont mélangées à quelques *N. planulatus* près de la route de Roiz à Vallines.

Lutétien inférieur de Saint-Barthélemy près Bayonne, et sur la rive droite du Louer. (H. Douvillé, *C. R. somm. S. Géol. Fr.,* 19 janvier 1920, p. 15.)

Nummulites aturicus Joly et Leymerie 1848 (= *N. perforatus* auct.). (Mémoire sur les Nummulites, etc..., *Mém. Ac. Sc. de Toulouse,* 1848, p. 218, pl. 2, fig. 9 et 10.)

Le type de Joly et Leymerie provient de la Fontaine de la Médaille, près de Montfort (Landes) : c'est une espèce bien déterminée du bassin de l'Adour. Sa forme A est *N. Rouaulti* d'Arch. 1853. *(Monogr.,* p. 121, pl. 6, fig. 14), que l'on trouve dans le même gisement.

La synonymie, la description, la figuration et la critique de cette espèce sont bien exposés dans *Boussac. Pal. Num. alp.,* 1911, pp. 66 à 75, pl. 3, fig. 1 à 7, 13, 14, 16.

Les couches de Colombres renferment abondamment cette espèce à filets anastomosés (réticulés) très granuleux *avec granules placés surtout entre les filets.*

A côté de la forme type on voit quelques variétés : *N. spissa* Defrance 1825, *N. crassa* Boubée 1833, représentées dans la coll. de Verneuil à l'Ecole des Mines et provenant de Colombres. Leur compagne mégasphérique, *N. Rouaulti,* est naturellement dans les mêmes bancs.

Près de la Acebosa et de Unquera, les *N. aturicus* atteignent 30 mm. de diamètre et 6 mm. d'épaisseur; elles sont partiellement ou totalement silicifiées.

Nummulites lævigatus Bruguière sp. 1792.

1804. Lamarck : Mém. sur les foss. des env. de Paris, *Ann. du Museum,* t. V, p. 241, vélin n° 47, fig. 21.

1902. *Num. lævigatus* Lamarck (H. Douvillé : Etude sur les Nummulites, *B. S. Géol. Fr.* [4], t. II, pp. 207-213, pl. 5).

Boussac. Pal. Num. alp., 1911, pp. 58 à 66, pl. 2, fig. 1 à 9, 12, 13, 16 à 22.

Je rapporterai à cette espèce, ou, du moins, j'en rapprocherai un échantillon de 20 mm. de diamètre trouvé dans un calcaire blanc près de la station de Unquera. Extérieurement lisse, il s'est montré, en l'usant, un peu granuleux avec des filets d'allure compliquée, s'anastomosant au voisinage de la partie centrale. D'Archiac [17] cite *N. lævigatus* à Colombres. Mais, à cette époque (1850), il a pu désigner sous ce nom les formes que l'on fait rentrer aujourd'hui dans *N. aquitanicus* Benoist. En réalité, j'ai trouvé rarement le vrai *N. lævigatus* dans l'Eocène cantabrique.

Nummulites millecaput Boubée 1832 (= *complanatus* auct.). V. pour la figuration de cette espèce d'*Archiac. Monogr.,* 1853, p. 87, pl. 1, fig. 1, 2, 3; *Boussac. Pal. Num. alp.,* 1911, p. 93, pl. 1, fig. 7 à 15; pl. 4, fig. 15; pl. 5, fig. 9, 10.

Les grands individus des Asturies, des Landes, de la Suisse, du Vicentin ont un diamètre de 75 à 80 mm.; ceux de Crète atteignent 107 mm. pour 3 mm. d'épaisseur seulement.

D'Archiac ([17], t. III, p. 12), analysant la lettre de M. de Verneuil [6], cite dans la liste des fossiles trouvés entre San Vicente et Colombres, *Num. complanata* var. *maxima,* et il ajoute en note :

« Nous avions cru d'abord pouvoir distinguer cette Nummulite sous « le nom de *Columbresiana,* mais une étude plus approfondie est « encore nécessaire pour qu'on la sépare décidément de *N. complanata.* Elle atteint jusqu'à 8 cm. de diamètre et son épaisseur n'est « que de 6 mm. et demi; on y compte trente couches complètes et « les individus jeunes sont comparativement plus renflés. Les cloi- « sons, assez rapprochées, sont fort obliques, et les tours de spire, « étroits, sont fort nombreux. »

Plus tard, dans sa « Monographie », il n'a pas maintenu cette variété.

Gisement. — J'ai recueilli 25 échantillons, de 40 à 70 mm. de diam., au kilomètre 64.

La collection de Verneuil, à l'Ecole des Mines, possède 4 échantillons de 60 à 78 mm. de diamètre et 6 de 28 à 50 mm., provenant de Colombres.

Nummulites irregularis Deshayes 1838 (Descr. des coquilles recueillies en Crimée par M. de Verneuil, *Mém. S. Géol. Fr.,* t. III, p. 67, pl. 5, fig. 15, 16.)

A consulter :

Boussac. Pal. Num. alp., 1911, p. 18, pl. 1, fig. 17, 21, 22.

Douvillé. Eocène inf. Aquitaine, 1919, p. 68, pl. 5, fig. 22 à 29; pl. 6, fig. 4 et pl. 7, fig. 1, 2).

Les exemplaires du cap Oriambre, souvent très cristallins, sont plats, ondulés, à spire irrégulière; ils dépassent quelquefois 30 mm. de diamètre.

N. irregularis appartient au groupe de *N. Murchisoni* Brunner *in* Rütimeyer 1850; elle s'apparente étroitement à *N. distans* et *N. polygyratus* Deshayes. Ces deux dernières accompagnent *N. irregularis* dans les gisements de Crimée. En France, *N. irregularis* existe à Saint-Barthélemy, près Bayonne, et à Bos d'Arros (couches supérieures de Gan).

Gisement. — Cap Oriambre, Punta del Castillo de la Barquera.

Plesiolampas (Oriolampas) Michelini Cotteau sp. 1856. *Pal. fr. Eocène, Echinides,* t. I, p. 501, pl. 133.

Voir, à propos de cette espèce et de son attribution au g. *Plesiolampas,* J. Lambert, Note sur quelques Echinides de la Haute-Garonne, *B. S. Géol. Fr.* [4], t. VIII, 1908, p. 364.

C'est une forme caractéristique des niveaux inférieurs de l'Eocène des Petites Pyrénées; M. Lambert l'a recueillie lui-même au Fréchet, et M. Bazerque, instituteur à Boussens, en a trouvé dans le lit de la Garonne, à Boussens.

Le type figuré par Cotteau provient du pont de Loutz, près de Louer (Landes). L'exemplaire unique, dont la face supérieure est en excellent état, que j'ai récolté près de la route de Roiz à Vallines, sur le versant E. de Peña Saria, est identique à cette figure. Il provient des couches riches en *Num. atacicus* (var. renflée à filets méandriformes), que l'on trouve immédiatement au-dessus des « bancs à dragées », donc de la partie inférieure du Cuisien. Un fragment de la même espèce, reconnaissable à la disposition d'une de ses zones ambulacraires, à la forme et l'ornementation des plaques du test, provient du versant N. de Peña Saria, non loin de la crête. Il appartient à des bancs du Cuisien un peu plus élevés.

Conoclypeus sp.

Coll. de Verneuil, Ecole des Mines. Provenance indiquée : Colombres. Diamètre de la face inférieure : 150 mm. Hauteur : 60 mm.

D'Archiac ([17], t. III, p. 13, note infrapaginale) le cite et ajoute : « Ce *Conoclypeus* est plus déprimé et plus ellipsoïdal que le *C. conoideus* du Kressenberg, ses ambulacres sont aussi plus larges. « Celui des couches nummulitiques de la Crimée est moins élevé que « celui du Kressenberg et plus piriforme au sommet; enfin le *C.* « *Bordæ* de Dax est moins conique. »

Voici la liste d'un certain nombre d'Echinides dont je dois la détermination à l'obligeance de M. J. Lambert :

Conoclypeus Cotteaui Lambert.

Diamètre de la face inférieure : 107 mm. Hauteur : 55 mm.

Un échantillon trouvé au kilomètre 64 et portant des *Num. aturicus* fixées sur son test.

J'ai également recueilli des fragments de la même espèce sur le versant N. de Peña Saria (même niveau) et près de San Pedro del

Mar, dans le petit bassin nummulitique de San Roman, à l'W. de Santander.

Opissaster nux Desor (*Hemiaster*). (1 échant. en bon état, plusieurs de même forme, indéterminables.)

Linthia sp. (1 échant.).

Schizaster cantaber Lambert (1 échant.).

Schizaster sp. (2 échantillons de ma collection et 2 échantillons indéterminables spécifiquement, provenant de Colombres, dans la coll. de Verneuil, Ecole des Mines.)

D'une manière générale, les Echinides sont peu abondants et assez mal conservés.

Pecten : Valve inférieure, indéterminable spécifiquement. C'est probablement un banc particulièrement riche en Pectinidés de ce genre que M. Carez a rencontré non loin d'Estrada sous les couches à *Num. perforatus (aturicus)* ([50], pp. 238-239). Kilomètre 64.

Gisortia sp. Un exemplaire reconnaissable mais très fruste. Kilomètre 64.

Ostrea medianensis Carez 1881. (Et. des terr. crét. et tert. du N. de l'Espagne, p. 308, pl. 5, 6 et 8, fig. 1.)

Le type est pris à Medianos (prov. de Huesca) dans des marnes à *Num. complanatus (= millecaput)*. Il a 15 cm. de long sur 11 de large; sa surface ligamentaire est très développée, son crochet est énorme.

Ce sont les caractères même de l'unique exemplaire que j'ai récolté sur le versant N. de Peña Saria. C'est très probablement cette espèce que de Verneuil a trouvée près de Colombres, en 1849 [6], et qu'il désigne sous le nom d'*O. latissima* ou *gigantea*. Pour M. Carez, *O. Medianensis* représente dans l'Eocène l'*O. crassissima* de l'Helvétien.

Spondylus cf. **hispanicus** Doncieux 1911. (Catal. descr. des foss. num. de l'Aude et de l'Hérault, *Ann. Univ. Lyon,* fasc. 30, p. 37, pl. 6, fig. 12, 13). L'original provient du Lutétien inférieur de la Pobla de Roda (Aragon); il est voisin de *Sp. eocenus* Leymerie.

Mon exemplaire, peu épineux et assez mal conservé, se rapproche, par l'ornementation, du type de M. Doncieux.

Gisement. — S. de la Acebosa, niveau à *Num. planulatus.*

Nautilus sp. — Un échantillon, fruste, de 23 cm. de diamètre et 9 cm. d'épaisseur a été trouvé dans les grès de la Acebosa, entre la gorge de Barcenal et la station de San Vicente (tranchées du F. C. Cantabrico). Il rappelle *Naut. Rollandi* Leym. de l'Eocène du versant S. de la Montagne Noire, mais sa mauvaise conservation ne permet pas de lui donner un nom d'espèce.

Harpactocarcinus Jacquoti Milne Edwards. — De Bouillé *(Paléont. Biarritz,* Pau, 1873) cite cette espèce dans le vallon de Mouligna, gisement déjà décrit par Jacquot (Descr. géol. des falaises de Biarritz, *Actes Soc. Lin. Bordeaux,* t. XXV, p. 27, 1864). La Faculté des Sciences de Toulouse possède un certain nombre de Crabes du Mouligna (Moulin de Larralde) recueillis et donnés par M. Daguin, de Bayonne, identiques à l'échantillon que j'ai trouvé dans les grès de la Acebosa, non loin du Nautile, ci-dessus mentionné.

Bassin nummulitique de San Roman.

Ce petit bassin, situé à quelques kilomètres à l'W. de Santander, a la forme d'une cuvette synclinale elliptique. Le grand axe de l'ellipse, dirigé N. E. — S. W. peut être estimé à 6 km. Mais le tiers N. de la cuvette est sous la mer et la côte est formée de roches nummulitiques depuis la Punta del Bergazo de Monte, jusqu'à la « Cala de San Juan del Canal » sur une longueur approximative de 5 km. On peut étudier la succession des assises en suivant les falaises à l'W. du grand phare de Cabo Mayor et du Sémaphore.

Le dernier niveau crétacé fossilifère est celui des « couches du Sémaphore » à faune maestrichtienne bien caractérisée (v. ci-dessus, p. 198). Après un « panteon » (tombeau) abandonné, construit presque au bord des falaises, le relief s'abaisse et l'on trouve la côte déchiquetée du « Cabo de Lata ». La roche, dans laquelle je n'ai vu aucun fossile, est un calcaire spathique, jaunâtre, un peu gréseux, d'aspect assez semblable au « calcaire nankin » de Leymerie, bien connu dans les Petites Pyrénées.

Au-dessus se présente un calcaire blanc, à grain fin, à cassure esquilleuse, sublithographique, à faune bien pauvre : rares débris de *Lithothamnium* et quelques Miliolidés.

Deux crêtes en saillie se montrent et tournent vers le S. puis vers le S. W. et l'W. dans l'intérieur des terres; sur la côte, on les nomme « Bergazos » (v. la première coupe, fig. 56).

Le « Bergazo de Cueto », petite colline sur le prolongement de laquelle se trouve, plus au S., le village de Cueto, est surtout formé par un calcaire assez riche en *Lithothamnium* placé immédiatement au-dessus du calcaire pauvre précédent. En dehors de débris d'algues calcaires, des surfaces polies de la roche du Bergazo de Cueto ont simplement montré quelques fragments de Bryozoaires et de petits *Orthophragmina* indéterminables.

Le « Bergazo de Monte », situé un peu plus à l'W., est aussi

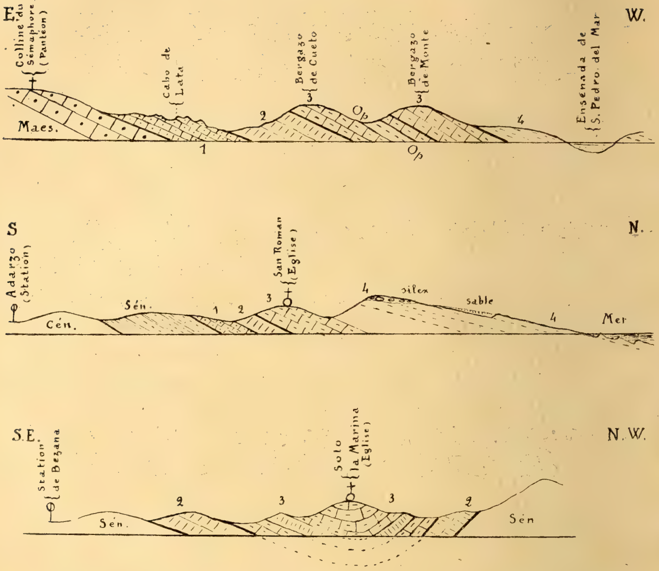

E.
Colline du Sémaphore (Panteón)
Cabo de Lata
Bergazo de Cueto
Bergazo de Monte
Ensenada de S. Pedro del Mar
W.
Maes.
1
2
3
3
Op
Op
4
S
Adarzo (Station)
Cén.
Sén.
1
2
3
San Roman (Eglise)
4
silex
sable
4
Mer
N.
S.E.
Station de Bezana
Sén.
2
3
Soto la Marina (Eglise)
3
2
Sén
N.W.

Fig. 56. — *Coupes dans le synclinal nummulitique de San Roman.*

(Légende commune aux trois coupes.)

Cén. — Cénomanien supérieur.
Sén. — Sénonien (Santonien + Campanien).
Maes. — Maestrichtien du sémaphore de Santander.
1. — Couches du Cabo de Lata. Calcaire spathique, jaunâtre, sans fossiles, rappelant le « calcaire nankin »; je ne l'ai pas observé près de Soto la Marina.
2. — Calcaire blanc, à grain fin, pauvre en fossiles. Quelques Miliolidés et rares débris de *Lithothamnium*.
3. — Calcaire à Operculines à la base, avec banc intercalé, riche en *Lithothamnium*. A la partie supérieure calcaires un peu gréseux à *Num. globulus, Guettardi, atacicus; Alv. oblonga, subpyrenaica,* Flosculines; *Conoclypeus Cotteaui.*
4. — Grès à *Schizaster.*

en partie formé par ce calcaire à *Lithothamnium.* Mais dans la dépression qui le sépare du Bergazo de Cueto, j'ai noté la présence de quelques bancs très riches en Operculines.

Deux types d'Operculines s'y trouvent :

1° Une Operculine à cordon spiral bien saillant qui a quelque affinité avec *Op. canalifera* d'Arch., mais encore plus avec *Op. Thouini* d'Orb., dont les types (coll. Ecole des Mines) proviennent des environs de Montolieu (Aude). (D'Orbigny — *Prodrome,* étage 24, n° 686, t. II, p. 336 — les caractérise de la manière suivante : « Espèce pourvue de bourrelets extérieurs, Couiza, Montolieu ».)

2° L'autre Operculine, beaucoup plus abondante, de petite taille, représentée surtout par des formes mégasphériques, doit être rapprochée d'*Op. ammonea* Leym., mais ne me paraît pas tout à fait identique; je l'appellerai *Operculina* cf. *ammonea* Leym.

Le sommet et les pentes W. et S. W. du Bergazo de Monte sont constitués par un calcaire dur, esquilleux, un peu gréseux, renfermant quelques beaux *Conoclypeus,* en particulier *C. Cotteaui* Lambert. J'ai retrouvé ce même calcaire plus loin, sous l'église même du village de San Roman. Sur des parties polies de la roche, car je ne possède pas d'échantillons détachés, j'ai reconnu :

Nummulites globulus Leym. — *Guettardi* d'Arch. Petites formes lenticulaires avec bouton axial; 2 mm. d'épaisseur, 3 à 5 mm. de diamètre. La forme B est la plus fréquente, mais on trouve aussi la forme A *(N. Guettardi).*

Num atacicus Leym. Petites formes à filets tourbillonnants à peine plus grandes que les précédentes.

Assilina sp. Formes encore de petite taille auxquelles je ne puis assigner de nom d'espèce.

Alveolina oblonga d'Orb.; *Alv. subpyrenaica* Leym., et nombreuses « Flosculines ».

C'est, en somme, la même faune que celle du « calcaire à Alvéolines » de la sierra de Lleno et du versant S. de Peña Saria.

Les couches les plus jeunes du bassin de San Roman sont des grès blancs ou gris clair, que j'ai appelés « Grès à Schizaster », parce que j'ai recueilli un assez grand nombre de ces Echinides sur la côte au N. du village de San Roman.

Ces grès, calcaires, souvent pauvres en organismes, forment le petit coteau sur lequel est placé le cimetière de Ciriego (grand cimetière de Santander). Il domine la mer vers laquelle plongent faiblement les strates. Les rognons de silex et les concrétions de limonite abondent dans certains bancs et couvrent le sol suivant leurs affleurements. Ces mêmes grès à Schizaster reposent sur les calcaires nummulitiques du Bergazo de Monte à San Pedro del Mar.

A l'W., l'arrangement du Nummulitique en cuvette synclinale est encore mieux marqué, et l'extrémité occidentale des grès blancs montre une disposition tournante des couches bien visible près de l'îlot dans lequel est construite la petite chapelle (Ermita) de N. S. del Mar.

Ces grès renferment :

Schizaster cantaber Lambert 1919. 1 échantillon identique à celui de Peña Saria déterminé par M. Lambert lui-même. 7 échantillons très déformés auxquels on ne peut rigoureusement donner de nom spécifique, mais qui sont probablement le *S. cantaber*.

Brissoides aragonensis Cotteau *(Maretia)*, déterminé par M. Lambert.

Serpula spirulæa Lamarck. 5 ou 6 échantillons.

Nummulites atacicus Leymerie. Filets tourbillonnants typiques. Diamètre, 7 à 12 mm.; épaisseur, 3 mm.

Operculina cf. *ammonea* Leymerie. Très abondante dans certains bancs, en particulier près de San Pedro del Mar.

Orthophragmina. Petites formes indéterminables spécifiquement.

Résumé.

Cette faune n'a rien de bien caractéristique et je n'y ai pas observé les types de Nummulites et Assilines qui sont si abondants dans la région de San Vicente.

Néanmoins, les Foraminifères ne me donnant aucune précision, je rattacherai les grès à Schizaster à l'Eocène moyen, *Sch. cantaber,* étant une espèce du versant N. de Peña Saria qui appartient à cette série.

L'Eocène inférieur est représenté par l'ensemble :

Calcaires à *Lithothamnium* et Operculines.

Calcaires à *Num. atacicus, globulus, Guettardi. Alv. oblonga* et *subpyrenaica.* Flosculines.

En quelques mots, on peut établir le synchronisme comme suit :

Eocène inférieur : (Montien ?) + Thanétien + Sparnacien = couches (2) + (3).

Eocène moyen : Cuisien + Lutétien = couches (4).

Ceci comme première approximation et sous bénéfice de confirmation ultérieure.

EOCÈNE SUPÉRIEUR (PRIABONIEN)

Calcaire rose a Polypiers.

Les dépôts que l'on rencontre dans le N. du bassin de San Vicente de la Barquera, au-dessus du niveau à *Num. aturicus* et dans le S., au-dessus des grès de la Acebosa, ont un caractère détritique et certains bancs sont formés d'éléments très grossiers. Je les avais d'abord attribués, en partie, à l'Auversien et au Bartonien, *Num. vascus* ayant été prise pour *N. striatus.*

En réalité, un examen plus approfondi de la faune de Nummulites de ces couches a permis d'y reconnaître les couples *N. vascus — Boucheri* et *N. intermedius — Fichteli.* C'est donc bien de l'Oligocène; c'est l'équivalent des couches gréseuses de Biarritz débutant à la villa Belza et au Port-Vieux pour s'étendre ensuite jusqu'au phare et à la Chambre d'Amour.

Cependant j'avais observé dans les conglomérats oligocènes, toujours de couleur rouge brique dominante, la présence de gros Polypiers massifs (Astréidés, Méandrinidés, etc...), plus ou moins roulés, de Polypiers branchus brisés, de fragments d'un calcaire fin à *Lithothamnium* de couleur rouge rosé ou saumon. Ce dernier empâtait souvent des débris de Zoanthaires et renfermait des petites Nummulites radiées et des Orthophragmina. Je le désignai sous le nom de « *Calcaire rose à Polypiers* » et j'avoue qu'au début il m'embarrassait quelque peu, car je ne savais autre chose de lui sinon qu'il était antérieur aux conglomérats et emballé dans leur masse. J'eus des renseignements un peu plus précis sur leur compte en étudiant la région comprise entre Peña Saria, la ria de San Vicente, la ria de la Rabia, et la côte du cap Oriambre. Là, j'ai pu voir le « Calcaire rose » en place sur le Crétacé et recouvert à son tour par les poudingues oligocènes.

C'est ainsi qu'aux alentours du hameau de la Revilla, où l'on a ouvert des carrières pour l'empierrement des routes, on peut voir la superposition suivante :

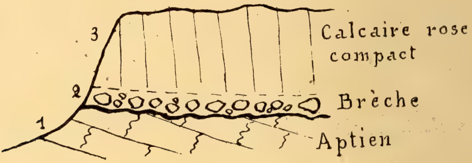


FIG. 57. — *Priabonien (calcaire rose à Polypiers) sur l'Aptien près de la Revilla.*

1° Calcaire à Rudistes (Aptien), avec sections nombreuses de *Pseudotoucasia* ou de Polyconites, raviné à la partie supérieure.

2° Brèche formée de débris du calcaire précédent, cimentés par du calcaire rose à grain fin.

3° Bancs compacts de calcaire, couleur brique rose, de quelques mètres d'épaisseur.

Ils sont pétris de *Lithothamnium,* de Polypiers de toute taille, d'*Orthophragmina* (parmi lesquelles des espèces étoilées), des Nummulites (dont quelques formes renflées rappelant la variété *spissa* de *N. aturicus),* autant que j'ai pu en juger par l'étude des surfaces polies de ce calcaire.

Une disposition analogue se présente autour de Lamadrid (fig. 58), mais ici le calcaire rose est directement recouvert par les brèches et conglomérats oligocènes dans lesquels on le trouve en fragments mêlés à des éléments crétacés et des galets siliceux.

Quelques témoins d'importance moindre sont disséminés entre Lamadrid, la Revilla, el Tejo (1); on le voit aussi non loin du hameau d'Oriambre et sur la côte entre la ria de San Vicente et celle de la Rabia. Un banc peu épais et disloqué se montre à l'extrémité de la falaise de Repuente très près de l'éperon de brèche cénomanienne; en ce point aussi il est directement recouvert par les conglomérats oligocènes (v. fig. 61).

---

(1) Sur la carte géologique hors texte, à la fin du volume, j'ai indiqué l'existence de ces témoins par un pointillé jaune (teinte de m) recouvrant les terrains sous-jacents.

Au point de vue de l'âge, les « calcaires roses à Polypiers » sont postérieurs au Lutétien à *N. aturicus* et antérieurs à l'Oligocène. De plus, la présence d'*Orthophragmina,* dont quelques formes étoilées, plaide encore pour leur attribution à l'Eocène supérieur (Priabonien).

Mais, contrairement à ce qui se passe à Biarritz, où les mêmes bancs de la côte des Basques indiquent, pour le Priabonien inférieur du moins, une mer assez profonde, ici nous trouvons une formation coralligène que je crois comparable à un récif frangeant.

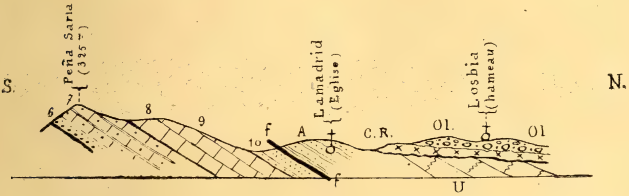


Fig. 58. — *Coupe par Pena Saria et Lamadrid.*

6. — Bancs à dragées.
7. — Couches du sommet de Peña Saria.
8, 9. — Couches de Colombres.
10. — Grès de la Acebosa.
A. — Santonien à *Micraster* en contact anormal (f f) avec les grès de la Acebosa qu'ils chevauchent.
U. — Calcaire crétacé à Rudistes.
C. R. — Calcaire rose à Polypiers (Eocène supérieur), sur le Crétacé raviné.
Ol. — Poudingues et grès rouge brique ravinant le calcaire rose à Polypiers.

La répartition des témoins de « calcaire rose priabonien » et sa superposition directe à l'Aptien raviné, avec brèche à la base, montre que des mouvements importants s'étaient produits dans la région cantabrique après le dépôt des couches à *Num. aturicus.*

OLIGOCÈNE

Composé de brèches, conglomérats, grès et marnes généralement rutilants, il peut être bien étudié dans les falaises qui s'étendent depuis les dunes de la partie E. de la ria de San Vicente jusqu'au S. du cap Oriambre. Sur 2 à 3 km. on a une coupe naturelle, souvent très oblique aux couches, mais où l'on peut facilement relever la succession et recueillir la faune. Une grande plage de sable fin s'étend au bas de la falaise : c'est le « sable Meron » des indigènes, la « Playa de Salmeron » de la carte de Coello.

De Verneuil, en 1849 [6], avait déjà recueilli quelques fossiles sur cette côte; on peut les voir dans les coll. de l'Ecole des Mines avec l'indication de provenance : « Plage à l'E. de San Vicente. »

Ces grès et conglomérats avaient été négligés depuis ou confondus avec du Crétacé supérieur. La confusion avec le Sénonien s'explique, car on avait recueilli (Quiroga [57-3°]) des Huîtres prises pour l'*O. vesicularis* du Sénonien, alors que c'étaient des *Pycnodonta* oligocènes, ressemblant beaucoup aux premières. Les Foraminifères avaient été laissés de côté (sauf par de Verneuil qui avait recueilli des *Num. intermedius)* et ils jouent un rôle capital dans ces couches.

Contrairement à ce que j'avais écrit tout d'abord [81, 84, 87], il n'y a pas d'*Aquitanien* caractérisé par la présence de Lépidocyclines et l'absence de Nummulites. Des fragments de roches provenant des environs de Repuente, où se trouvent les assises les plus récentes de l'Oligocène, renferment *Lep. dilatata* en abondance mais avec elles de petites Nummulites souvent adhérentes à des Lépidocyclines. Ce sont des formes minces, plates, ressemblant à des Operculines, c'est-à-dire des *Num. Tournoueri* de la Harpe comme il en existe dans l'Oligocène de la falaise.

J'adopterai l'ordre suivant pour l'exposé de mes observations :

1° Falaise de la Braña ;
2° Falaise de la « casa de los Picos » ;
3° Falaise de Repuente.

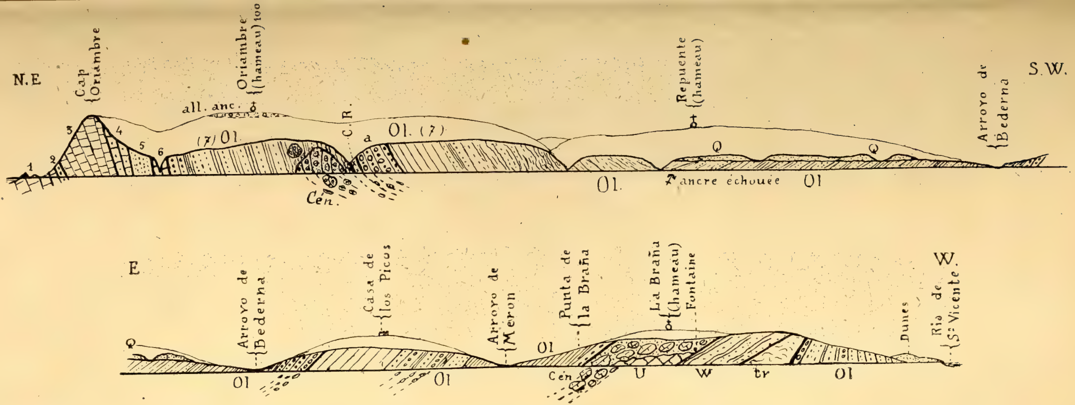

N.E
Cap {Oriambre
Oriambre {(hameau) 100
all. anc.
1
2
3
4
5
6
(7) Ol
C. R.
a
Ol. (7)
Cén.
Repuente {(hameau)
Q
Q
Ol.
ancre échouée
Ol
Arroyo de {Bederna
S.W.
E
Q
Arroyo de {Bederna
Ol
Casa de {los Picos
Ol
Arroyo de {Meron
Ol
Punta de {la Braña
Cén
La Braña {(hameau)
Fontaine
U
W
tr
Ol
Dunes
Ria de {S.t Vicente
W.

FIG. 59. — *Falaises à l'E. de San Vicente de la Barquera entre la ria et le cap Oriambre.*

(Playa del Sable Meron.)

1, 2, 3, 4, 5, 6. — Nummulitique du cap Oriambre, jusqu'au banc (inclus) à *Num. aturicus* (Cuisien et Lutétien).
7 et Ol. — Oligocène : poudingues, grès et marnes rouge brique.
C. R. — Banc de calcaire rosé à Polypiers (Eocène supérieur).
Cén. — Brèches et conglomérats cénomaniens (type du conglomérat de Camarade).
U. — Calcaires durs à Rudistes et *Orbitol. conoidea — discoidea.*
W. — Argiles et grès pyriteux, charbonneux du Wealdien.
tr. — Marnes bariolées avec lits de gypse fibreux (Keuper).
Q. — Sables et cailloux roulés (Quaternaire).

1° Falaise de la Brana.

Elle tire son nom du hameau de la Braña, qu'elle supporte, et celui-ci doit sa dénomination à la fréquence, dans ses alentours, de landes d'ajoncs et de bruyères, appelés « brañas » dans le pays.

La pointe orientale de la ria de San Vicente de la Barquera est formée par un cordon littoral, dont on voit parfois les cailloux roulés à marée basse, recouvert de sables et de petites dunes. Une modeste « casa de baños » s'est établie dans cette partie de la plage, qui convient assez aux baigneurs.

La falaise débute en face d'un rocher isolé qui a reçu, à cause de sa forme, le nom bien caractéristique de « zapato » (soulier). On y voit *(Ol,* fig. 59 et 60) des bancs de poudingues, de grès grossiers, de grès fins et même des marnes, le tout de teinte rouge brique, d'âge oligocène. Direction des bancs E. 10° N. à W. 10° S., avec pendage au N. W. d'environ 70°; on a l'impression qu'ils sont presque verticaux.

Les éléments de cette formation détritique sont les suivants :

Grains de sable.

Cristaux de quartz, parfois bipyramidés roulés. Ils proviennent des marnes bariolées gypsifères du Keuper, qui en renferment beaucoup dans la région.

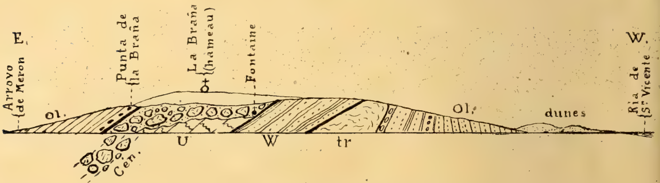


Fig. 60. — *Falaise de la Brana.*
(Explications dans le texte.)

Débris d'Ostracés et de Pectinidés.

Baguettes d'Echinides.

Débris de Polypiers et Polypiers roulés.

Foraminifères roulés; Orbitolines séparées ou dans des galets calcaires *(Orb. conoidea* et *discoidea); Orthophragmina, Nummulites* (en particulier petites formes radiées).

Serpula spirulæa roulées.

Fragments roulés ou anguleux de grès ferrugineux wealdiens, de limonite, de dolomies rousses et de calcaires aptiens à Rudistes.

On y trouve aussi des fragments de calcaire rosé à Polypiers et des Polypiers massifs, du groupe des Astréidés, quelques-uns de si grande taille, qu'un homme pourrait à peine les déplacer. Le « zapato » est sur le prolongement d'un banc de conglomérat et j'ai pu y reconnaître des blocs de calcaire rosé.

On peut évaluer à une centaine de mètres l'épaisseur de ces poudingues, grès et marnes.

Ils sont immédiatement au contact des marnes bariolées rouges et grises (tr.), très froissées, de stratification confuse avec filonnets de gypse fibreux, tels qu'on en voit dans les nombreux affleurements du Keuper de la région (Polanco, Cabezon de la Sal, Treceño, Pozo Salado de Monte Corona, près Cabiedes, etc...).

Vu du « zapato », à marée basse, cet affleurement des marnes gypsifères se présente sous l'aspect d'un noyau anticlinal en forme d'A incliné assez fortement vers l'W. Le long de la plage, l'écartement des branches de l'A est d'environ 100 à 120 m., la pointe un peu émoussée se perd au sommet de la falaise sous la végétation.

Ces marnes que, pour des raisons d'analogie, j'attribue au Trias supérieur ou Keuper, sont recouvertes à l'E. par des bancs d'argiles et de grès pyriteux, micacés, renfermant de minces lits de lignite; c'est le faciès des dépôts wealdiens (W.).

Je n'ai rien trouvé dans ces grès, mais le fils de M. Bolivar, le savant entomologiste de Madrid, m'a dit y avoir recueilli des Unios reconnaissables. D'ailleurs, j'ai retrouvé également des Unios dans le prolongement S. W. de cet anticlinal près du grand pont de la Maza, toujours dans des grès ferrugineux recouvrant un noyau anticlinal de marnes triasiques.

Conglomérat cénomanien. — Ce Wealdien est, à son tour, surmonté par une brèche et un conglomérat très grossier *(Cén.)* ayant en gros, même plongement, mais d'allure très désordonnée (v. ci-dessus, p. 173).

A la limite des deux formations est un niveau aquifère qui donne une excellente fontaine, à mi-pente de la falaise. Les habitants du hameau de la Braña l'utilisent pour eux et leur bétail et j'ai été souvent heureux de la rencontrer sur ma route : il n'y a guère d'eau potable sur cette côte.

La brèche et le conglomérat, formés à la fois de blocs les uns roulés, les autres anguleux, ont l'aspect de matériaux accumulés aux pieds de falaises où se mélangent des éboulis et des galets arrondis par les vagues. Les éléments en sont empruntés au Crétacé antérieur au Cénomanien : grès wealdiens ferrugineux ; calcaires aptiens construits avec Polypiers, *Pseudotoucasia, Polyconites, Orbitolina conoidea* et *discoidea;* dolomies saccharoides minéralisées de l'Aptien supérieur; calcaires spathiques du Vraconnien, inférieurs aux bancs à *Caprina Choffati*, etc...

Sous l'amas confus de ces matériaux, les vagues ont dénudé, en quelques endroits, des bancs pétris d'Orbitolines aptiennes *(O. conoidea)* qui paraissent en place et dont la direction est très sensiblement E. N. E. — W. S. W. avec un plongement de 80° S. E. environ (U fig. 59 et 60). Le conglomérat repose sur la tranche de ces bancs et il donne, dans la mer, une traînée de rochers. A marée basse on peut se rendre compte qu'il doit se

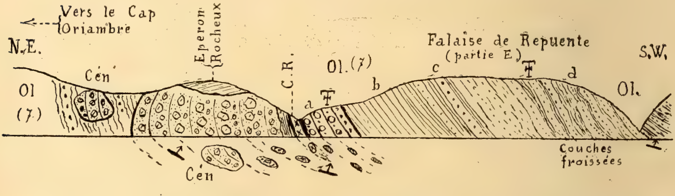


FIG. 61. — *Conglomérat cénomanien et Oligocène entre la falaise de Repuente et le cap Oriambre.*

Cén. — Brèches et conglomérats cénomaniens, formés d'éléments crétacés et renfermant des *Orbitol. concava*, non usées et non roulées, dans le ciment. (Cénomanien supérieur.)

C. R. — Banc quelque peu disloqué de « calcaire rose à polypiers » (Priabonien), dans le petit ravin immédiatement à l'W. de l'éperon cénomanien.

Ol et (?). — Poudingues, grès et marnes oligocènes.

a) Poudingue et grès grossier fossilifère : *Num. intermedius, Fichteli, vascus, Boucheri, Tournoueri, miocontortus; Lepidocycl. dilatata.* Foraminifères lutétiens plus ou moins roulés, mélangés aux précédents.

b) Marnes sans fossiles.

c) Grès à Nummulites et Lépidocyclines (même faune que *a)*.

d) Alternances de grès et marnes avec même faune que *a)* et *c)*. Couches froissées.

raccorder à un autre éperon rocheux formé d'un poudingue du même type, situé à l'extrémité de la falaise de Repuente, près du cap Oriambre et distant d'environ 2 km. de la pointe de la Braña (v. fig. 61). C'est sur cet éperon que j'ai découvert des *Orbitolina concava* dans le ciment qui unit les éléments disparates, *mais tous antérieurs* au *Cénomanien supérieur,* qui entrent dans la composition du conglomérat (v. pl. IV, fig. 2; pl. VIII et pl. B, fig. 4).

Je ne connais rien de semblable à cela si ce n'est le « conglomérat de Camarade » (1) et le « poudingue de Posada » (Asturies) de M. Barrois; pour ma part je crois que ces formations détritiques sont comparables et doivent être synchronisées. J'attribuerai donc au Cénomanien supérieur les poudingues et brèches dont il est question et des couches bréchoïdes identiques, de même position stratigraphique, que l'on rencontre :

1° Sur la rive E. de la ria de San Vicente au N. et près du puente de la Maza ;
2° Au « Convento » de San Vicente ;
3° Sur le flanc N. du « Cueto de Ramonillo ».

En dehors de ces points le Cénomanien cantabrique a un faciès bien différent : c'est un calcaire gréseux, de couleur ocre, en gros bancs réguliers.

Le poudingue de la punta de la Braña est recouvert à l'E. par des grès fins et des marnes rougeâtres renfermant quelques petites Nummulites radiées, des Cristellaires et des fragments de Pentacrines. C'est de l'Oligocène (Ol) qui va se développer et se montrer bien fossilifère dans la falaise de la « Casa de los Picos ». Cette dernière est séparée de la falaise de la Braña par un large vallon où sont les prés marécageux du « Llaos » ou de « Cantaranas » (chante-grenouille). Un ruisseau (Arroyo de Meron) leur sert d'émissaire et débouche sur la plage.

Dans l'ensemble, la falaise de la Braña se présente avec l'allure d'un anticlinal d'axe N. E. ← S. W. en gros, à noyau triasique, sectionné obliquement par la côte. Cet anticlinal déjeté a son flanc W. étiré et incomplet : on y voit les conglomérats rutilants de l'Oligocène au contact immédiat des marnes bariolées gypsifères du Keuper. Le flanc E. montre, comme cela est fréquent dans la région de San Vicente de la Barquera, le Trias recouvert par les argiles sableuses micacées et les grès pyriteux et charbonneux du Wealdien. Ces derniers supportent les calcaires à Rudistes et *Orbitolina conoidea-discoidea* de l'Aptien, sur lesquels on voit une brèche et un conglomérat grossiers, d'âge cénomanien supérieur. Je n'ai observé ce faciès spécial du Cénomanien qu'aux environs de San Vicente de la Barquera, entre la ria de la Rabia et Tina Menor. Il est toujours en relation avec des accidents en écailles dans lesquels on voit réapparaître le Trias gypseux.

---

(1) On sait qu'Henri Magnan a donné ce nom à des brèches et conglomérats du Cénomanien, particulièrement développés dans les Pyrénées, près du village de Camarade, au N. de Saint-Girons. (Note sur une deuxième coupe des Petites Pyrénées de l'Ariège. *B. S. Géol. Fr.* [2], t. XXV, p. 709, 1868, V. en particulier p. 714.)

FAUNE DE L'OLIGOCÈNE DE LA FALAISE DE LA BRANA.

Nummulites vascus Joly et Leymerie — *Boucheri* de la Harpe.
Polypiers branchus *(Stylina ?)*
Polypiers libres *(Turbinolia).*
Serpula spirulæa Lamarck.
Radioles et plaques de *Cidaris.*
Pentacrinus (fragments de tiges).
Chlamys biarritzensis d'Archiac et nombreux fragments indéterminables de Pectinidés.

2° Falaise de la « Casa de los Picos ».

A l'E. du hameau de la Braña, passé le vallon du Llaos (Cantaranas, arroyo de Meron), on retrouve une nouvelle croupe qui porte des landes, des prés et une maison isolée à murs crénelés, connue dans le pays sous le nom de « Casa de los Picos ». Cette maison domine une falaise où se montrent des bancs importants de conglomérats rutilants plongeant vers le S. E.; ces conglomérats passent vers l'E. à des marnes rougeâtres correspondant à une nouvelle dépression dans laquelle coule le ruisseau dit « Arroyo de Bederna ». J'appellerai « falaise de la Casa de los Picos », la partie comprise entre les deux ruisseaux de Meron et de Bederna.

Après quelques bancs marneux, à faune pauvre, sur la rive orientale de l'Arroyo de Meron, on rencontre des alternances de grès et de conglomérats grossiers, toujours rutilants, faisant sur la plage une longue traînée rocheuse (v. pl. A, fig. 4). Les éléments de cette formation détritique sont principalement des blocs de calcaire gréseux, rouge rosé avec Coralliaires massifs ou branchus, très abondants, parfois de grande taille (Priabonien). Les débris d'Echinides (radioles, fragments de test) n'y sont pas rares.

A cette série font suite des marnes un peu sableuses dans lesquelles on trouve des Polypiers isolés, des débris de Pectinidés, de petits Gastéropodes *Nummulites intermedius*, etc...

Puis viennent des assises très grossières dans lesquelles abondent les fragments de roches crétacées; c'est la partie inférieure des couches à Lépidocyclines : on est dans l'Oligocène supérieur.

Bancs inférieurs de l'Oligocène. — Marnes rouges du même type que celles qui terminent vers l'E. la falaise de la Braña. La dépression dans laquelle coule l'arroyo de Meron mesure environ 200 m. et, sur la rive orientale, les vents d'W. ont accumulé le sable sous forme de petites dunes. Après ces dunes la falaise se relève doucement pour donner une pente abrupte qui n'excède guère 10 à 15 m. (v. fig. 62, couches 1).

Pauvres au début, les marnes ne tardent pas à permettre une récolte assez abondante de fossiles, là où le ruissellement ravine la falaise et laisse en bas des pentes les produits de lévigation. J'y ai recueilli ou observé :

Nombreux débris de Polypiers massifs ou branchus.

Débris de Pectinidés, de Spondylidés.

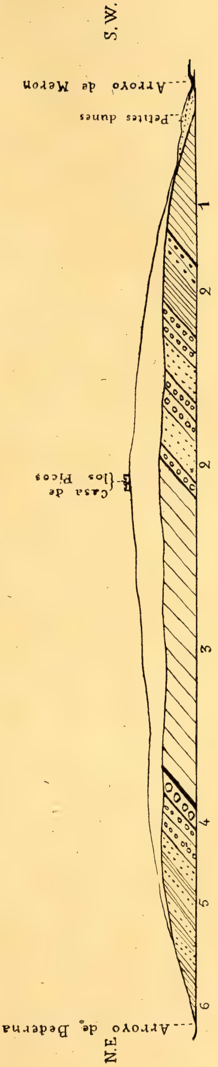


FIG. 62. — *Falaise de la Casa de los Picos.* (Explications dans le texte.)

Gastéropodes : *Scalaria, Cerithium.*
Num. intermedius (formes A et B).
Nummulites lutétiennes roulées.

On voit ensuite des grès fins, puis des alternances de grès, marnes et conglomérats. Les grès sont jaunâtres ou rouge brique clair, les marnes sont d'un rouge plus foncé. Sur la plage on rencontre de gros blocs de calcaire rosé à Polypiers (Priabonien) avec de volumineux Astréidés et Méandrinidés (couches 2).

Le dernier banc de conglomérat est très grossier et renferme toujours de nombreux galets roulés de calcaire corallien rose, de calcaires crétacés à Rudistes et Orbitolines, mêlés à quelques galets de grès et quelques silex.

Cette série se termine par des marnes rouges ébouleuses, riches en Polypiers isolés *(Flabellum, Ceratotrochus,* etc...), très analogues à des types connus dans le Nummulitique supérieur du Vicentin (Castel Gomberto, Montecchio Maggiore) et en *Num. intermedius* — *Num. Fichteli* (couches 3).

Oligocène supérieur. — Il débute par un banc épais de 3 à 4 m. d'un conglomérat très grossier, dont les éléments les plus petits sont de la taille d'une tête humaine et sont formés surtout de grès et de calcaires crétacés mêlés à des fragments des conglomérats précédents. Puis viennent des alternances de grès, marnes et conglomérats, toujours rutilants, dans lesquels on trouve encore *Num. intermedius,* mais associée à des Lépidocyclines (*L.* sp. et *L. dilatata).* J'y ai observé, par places, des fragments de lignite (couches 4 et 5).

Un dernier banc de conglomérat fait saillie sur la côte et renferme :

1° Galets roulés, dont quelques-uns impressionnés : silex, grès crétacés, calcaires à Rudistes et Orbitolines.

2° Débris anguleux : calcaire rose priabonien (qui joue un si grand rôle dans les sédiments détritiques post-lutétiens du bassin de San Vicente) et fragments des conglomérats antérieurs.

La falaise de la « Casa de los Picos » s'achève à l'E. en s'abaissant vers le vallon de l'arroyo de Bederna. Les dernières couches sont des marnes grises à faune pauvre (couches 6).

Une coupe N. — S., passant par la Casa de los Picos, montre les conglomérats oligocènes reposant sur l'Aptien à Rudistes (U) près de la Revilla (v. fig. 63).

Le lit de l'arroyo de Bederna est creusé dans des bancs ligniteux horizontaux, sur lesquels je ne puis rien dire de précis, mais que je crois d'âge assez récent. Après les pluies torrentielles des 7, 8, 9 et 10 septembre 1909, le ruisseau avait fortement raviné son embouchure et chassé les sables de la plage. On y voyait des bancs de marnes gris foncé et de lignites qui me rappelaient les couches charbonneuses du moulin de Chabiague au S. de Biarritz. A cette formation se superposaient 1 m. à 1 m. 50 de cailloux roulés ayant l'aspect d'alluvions torrentielles. Rapidement les vents d'W. et N. W. ont tout recouvert par le sable et il n'a plus été possible de renouveler les observations.

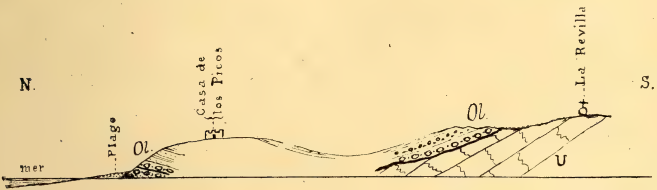


Fig. 63. — *Coupe N. — S. par la Casa de los Picos.*
(Explications dans le texte.)

FAUNE DE LA FALAISE DE LA « CASA DE LOS PICOS ».

Nummulites intermedius d'Arch.
Nummulites vascus Joly et Leym.
Num. Boucheri de la Harpe.
Lepidocycl. dilatata Michelotti.
Lepidocyclina sp.
Flabellum calcar d'Arch.
Flabellum Dufrénoyi d'Arch.
Ceratotrochus.
Cyathoseris pseudomæandra Reuss.
Dimorphastræa.
Latimæandra.
Heliastræa.
Stylocœnia.
Bourgueticrinus Thorenti d'Arch.
Pentacrinus.
Psammechinus cf. *Hispaniæ* Lamb.
Radioles et plaques de Cidaridés.
Pecten arcuatus Brocchi.
Chlamys biarritzensis d'Arch.
Fragments indéterminables de Pectinidés.
Spondylus bifrons Münster.
Pycnodonta Brongniarti Bronn.
Pycnodonta sp.
Dentalium Archiaci Tournouër.
Limopsis striatus Al. Rouault.
Cerithium insolitum Desh.
Bittium cf. *lapurdense* Boussac.
Turritella biarritzensis Boussac.
Turritella trempina Carez.
Solarium lucidum Oppenheim.
Solarium plicatum Lam.
Scalaria Pellati de Raincourt et Munier-Chalmas.
Scalar. subpyrenaica Tournouër.
Pleurotoma acutangularis Desh.
Pleurotoma cf. *subcarinata* Al. Rouault.

3° Falaise de Repuente.

Je désigne ainsi la portion de la côte, longue d'environ 11 à 1.200 m., comprise entre l'arroyo de Bederna et l'éperon rocheux de conglomérat cénomanien qui borne au S. W. la petite anse occidentale du cap Oriambre. Le hameau de Repuente, à 500 m. dans l'intérieur des terres, occupant à peu près le centre de cette zone, me paraît qualifié pour lui donner son nom. Sa plus grande longueur, du vallon de Bederna à un petit ravin voisin d'une ancre échouée sur la plage (ancre du vaisseau allemand « Westfalia », dont on voit aux plus basses mers, une épave à 200 m. au large), est occupée par des marnes grises et rougeâtres avec intercalations de minces bancs de grès fins. Les fossiles y sont rares et j'y ai découvert seulement quelques *Pycnodonta*, que certains observateurs, Quiroga en particulier [57], ont confondu avec *Ostrea vesicularis* du Crétacé, confusion facile car la ressemblance est très grande.

J'ai recueilli *Num. intermedius* et des Lepidocyclines à l'W. de la falaise de Repuente, tout près de l'arroyo de Bederna, et la même faune dans le ravin le plus près de l'ancre échouée. Les bancs plongeant de plus en plus faiblement vers le S. E., arrivent à l'horizontale puis plongent nettement vers le S. W. au voisinage de l'ancre. On est là tout près de la partie centrale du synclinal Oligocène (v. ci-dessus fig. 59 et 61).

Faune de la falaise de Repuente.

Nummulites intermedius d'Arch.
N. Fichteli Michelotti.
N. vascus Joly et Leymerie.
N. Boucheri de la Harpe.
N. Tournoueri de la Harpe.
N. miocontortus Tellini.
Lepidocyclina dilatata Michelotti et variétés.
L. præmarginata R. Douvillé.
Scalpellum.
Foraminifères de l'Eocène inférieur et moyen, plus ou moins roulés, mélangés aux espèces précédentes.
Lunulites punctata Leymerie.
Serpula spirulæa Lamarck.
Bourgueticrinus Thorenti d'Arch.
Pentacrinus (fragments).
Dentalium Archiaci Tournouër.
Dentalium sp.
Turritella trempina Carez.

FAUNE DE L'OLIGOCÈNE.

Falaises de la Braña, de la « Casa de los Picos » et de « Repuente »; falaises à l'E. du cap Oriambre vers la Rabia; hameaux d'Oriambre, de Repuente, environs de la Revilla.

Nummulites intermedius d'Archiac 1850

Descr. des fossiles les env. de Bayonne, *Mém. S. Géol. Fr.* [2], t. III, p. 416, pl. 9, fig. 23, 24.

Bonnes figures de *N. intermedius* (forme B) et de *N. Fichteli* Michelotti (forme A) dans d'*Archiac. Monogr.*, 1853, pp. 99-101, pl. 3, fig. 3, 4, 5, 6, 7.

Boussac. Pal. Num. alp., 1911, pp. 84 à 88, pl. 1, fig. 4 et 5, pl. 3, fig. 12 et pl. 4, fig. 3, a donné la synonymie, décrit et figuré cette espèce avec beaucoup de soin.

Le couple *N. intermedius — Fichteli* se montre abondamment dans l'Oligocène cantabrique. *N. intermedius* est bien représenté dans la coll. de Verneuil avec l'indication de provenance : « Plages à l'E. de San Vicente. »

J'ai récolté les deux formes dans les falaises de la Casa de los Picos et de Repuente, qui correspondent certainement à la partie explorée par de Verneuil, en 1849; puis entre le dernier éperon de conglomérat cénomanien et le banc à *N. aturicus*, au S. E. du cap Oriambre; enfin, près du hameau d'Oriambre. La forme B est plus fréquente que la forme A. *N. intermedius* apparaît à Biarritz dans le Lattorfien des rochers de la villa Belza, du Port-Vieux et de l'Atalaye, et se trouve encore dans les niveaux supérieurs (Rupélien, Chattien?) du phare et de la Chambre d'Amour *(Boussac. Pal. Biarritz,* 1911).

Nummulites Tournoueri de la Harpe 1879 (Descr. des Num. de la zone supér. des falaises de Biarritz, *Bull. Soc. Borda de Dax*, 4ᵉ année, p. 143, pl. 1, fig. II (1 à 7). Le type provient du Rocher de la Vierge et du Port-Vieux.

Petite forme plate et mince, ressemblant beaucoup à une Operculine. Mes échantillons proviennent de la falaise de Repuente, près du pointement de conglomérat cénomanien. Je la possède aussi dans des fragments de grès à Lépidocyclines des environs du hameau de Repuente.

Nummulites vascus Joly et Leymerie 1848 (forme B), Mém. sur les Nummul., *Mém. Ac. Sc. Toulouse,* p. 186, pl. 1, fig. 15, 16, 17,

Nummulites Boucheri de la Harpe 1879 (forme A), Nummulites de Biarritz, *Bull. Soc. Borda de Dax* (Landes), 4ᵉ année, 1879, p. 146, pl. 1, fig. IV, 1 à 10.

V. *Boussac. Pal. Num. alp.*, 1911, p. 35 et pl. 3, fig. 17, 18. Ce dernier fait rentrer (p. 37) *N. miocontortus* Tellini dans *N. vascus*.

Ce couple, bien connu dans l'Oligocène de Biarritz (v. *Boussac.*

Pal. Biarritz, 1911), se rencontre avec *N. intermedius — Fichteli,* près du hameau d'Oriambre, dans la falaise de la « Casa de los Picos », dans la falaise de Repuente et dans les couches rutilantes comprises entre le conglomérat cénomanien et le calcaire à *N. aturicus* au S. du cap Oriambre. C'est dans ce dernier gisement que je l'avais confondu avec le couple *N. contortus — striatus,* en 1910 [81, 84, 87], ce qui m'avait fait indiquer de l'Auversien en ce point. Comme je l'ai dit ci-dessus, c'est une opinion à rectifier : l'Auversien n'existe pas là et le faciès détritique rouge brique, renfermant d'ailleurs *N. intermedius,* est bien de l'Oligocène.

Parmi les échantillons recueillis dans le gisement à *N. vascus,* on voit des Nummulites de plus grande taille, à filets tourbillonnants, rappelant les formes citées par Robert Douvillé, dans le sommet du Nummulitique italien *(B. S. Géol. Fr.* [4], t. VIII, 1908, pp. 88-95, pl. 2), en particulier *N. Rosai* Tellini et *N. miocontortus* Tellini. D'après leur taille, car il est difficile de se prononcer sur l'examen des filets seuls, ces échantillons sont beaucoup plus près de *N. miocontortus* que du *N. contortus* typique de Faudon, commune d'Ancelle (Hautes-Alpes).

Lepidocyclina dilatata Michelotti sp. 1861 et var.

V. Paul Lemoine et Robert Douvillé : Sur le genre *Lepidocyclina* Gümbel, *Mém. S. Géol. Fr.* (Paléont., n° 32), 1904, p. 12; pl. 1, fig. 2; pl. 2, fig. 8, 21; pl. 3, fig. 10-15.

Cette grande forme, qui dépasse 24 mm. de diamètre, est de beaucoup la plus commune. Parmi mes échantillons, certains appartiennent à l'espèce type, qui possède de vrais piliers, d'autres plus nombreux font passage à *Lep. Raulini.* On n'y distingue plus de vrais piliers, mais, dans le mamelon médian, les parois des loges deviennent très épaisses, caractère que P. Lemoine et R. Douvillé mentionnent comme important chez *L. Raulini.*

Gisements : Falaise et alentours du hameau de Repuente; côté E. du cap Oriambre, route de Comillas à San Vicente, entre le deuxième pont de la Rabia (en venant de Comillas) et le petit village de la Revilla; Casa de los Picos (dans la roche).

Lepidocyclina Raulini P. Lemoine et R. Douvillé 1904 *(loc. cit.,* p. 11; pl. 2, fig. 3).

Quelques échantillons du hameau de Repuente présentent tous les caractères de la forme de Saint-Géours-de-Maremne (Landes) à laquelle je me réfère. Ils ont une taille analogue (plus de 20 mm. de diamètre) et un mamelon médian fort net avec apparence de gros filets séparés.

D'après la description des auteurs, c'est la fig. 10, pl. 2, qui doit être considérée comme reproduisant le vrai type de *Lep. Raulini.*

Lepidocyclina præmarginata Robert Douvillé 1908.

(Observ. s. les faunes à Foramin. du sommet du Numm. italien, *B. S. Géol. Fr.* [4], t. VIII, pp. 91-92; fig. 1, 2, 4.)

J'ai recueilli cette petite forme, peu commune d'ailleurs, dans la falaise de Repuente, près d'un petit ravin, entre l'ancre échouée et le conglomérat cénomanien.

Le type décrit et figuré par R. Douvillé provient du Stampien de Dego (Piémont) où on le trouve en compagnie de *Lep. dilatata* et de *Num. intermedius.*

Lepidocyclina sp.

Je réunis ainsi des échantillons généralement de moyenne taille (diamètre inférieur à 15 mm.) de la falaise de Repuente, des falaises de la Rabia, immédiatement à l'E. du cap Oriambre. Ils présentent des caractères intermédiaires entre *Lep. dilatata* Michelotti sp. et *Lep. formosa* Schlumberger 1902; cette dernière est une forme de Bornéo.

Lunulites punctata Leymerie 1846, Mém. sur le terrain à Num. des Corbières, etc..., *Mém. S. Géol. Fr.* [2], t. I, p. 358, pl. B (13), fig. 4. Bien connu à Biarritz, Côte des Basques (v. de Bouillé, *Paléont. de Biarritz,* Congrès scient. de Pau, 1873, p. 468, pl. 8, fig. 9 et 10).

Quelques échantillons de la falaise de Repuente.

Flabellum calcar d'Archiac 1846 (*Turbinolia*).

Flabellum Dufrénoyi d'Archiac 1846 (*Turbinolia*).

Descr. des fossiles des environs de Bayonne, *Mém. S. Géol. Fr.* [2], t. II, p. 192, pl. 5, fig. 1, 2, 3, 4, 5.

Ces espèces de Turbinolidés de la Côte des Basques sont communes dans les divers gisements oligocènes cantabriques surtout dans les falaises de la Casa de los Picos et de Repuente. Elles sont accompagnées de *Ceratotrochus* Milne-Edwards et Haime, que je n'ai pas déterminés spécifiquement, et de nombreux débris de Polypiers branchus appartenant aux familles des Styloporidés et des Oculinidés.

De nombreux fragments de Polypiers massifs se trouvent dans les couches à *Num. intermedius* et ce sont les types mêmes de l'Oligocène du Vicentin (Castel-Gomberto, Montecchio Maggiore) décrits par Reuss (*Denkschr. des K. Akad. Wissench. Wien,* vol. 28, 1868).

J'ai reconnu parmi eux :

Cyathoseris pseudomæandra Reuss.
Dimorphastræa cf. *irradians* Reuss (*loc. cit.,* pl. 13, fig. 2).
Latimæandra cf. *dædalea* Reuss.
Heliastræa sp.
Stylocœnia sp.

Bourgueticrinus Thorenti d'Archiac 1850 (*Mém. S. Géol. Fr* [2], t III, p. 418, pl. 96, fig. 27 à 32).

Pentacrinus, fragments de tiges.

Psammechinus cf. **Hispaniæ** Lambert 1902 (Echinides foss. de la prov. de Barcelone, *Mém. S. Géol. Fr.* (Paléont. n° 24), p. 37, pl. 2, fig. 16 à 19).

C'est une forme voisine de *Psam. biarritzensis* Cotteau du Lutétien de la Gourèpe, que *Boussac, Pal. Biarritz,* 1911, p. 17, dit se trouver à Gassino dans la colline de Turin.

Elle se rapproche aussi de *Psam. dubius* Agass. du Miocène suisse et de Cucuron (Vaucluse). (V. Lambert : Descr. des terr. néogènes du bassin du Rhône, *Mém. Soc. Paléont. suisse,* 1911). Mon échantillon unique de la falaise de la Çasa de los Picos ressemble beaucoup au type catalan figuré par M. Lambert.

Radioles et plaques de Cidaridés.

Serpula spirulæa Lamarck. Assez fréquent.

Pectinidés : Nombreux fragments, malheureusement trop incomplets le plus souvent pour permettre une détermination.

Parmi eux je citerai les deux formes suivantes :

Pecten arcuatus Brocchi, reconnaissable à son ornementation *(Boussac. Pal. Biarritz,* 1911, pl. 10, fig. 4).

Chlamys biarritzensis d'Archiac 1846, et sa mutation *bellicostata* Wood *(Boussac. Pal. Biarritz,* 1911, p. 81, pl. 21, fig. 6).

Spondylus bifrons Münster *in* Goldfuss 1840 (Petref. Germ., pl. 106, fig. 10).

Quelques fragments dont le plus important montre une ornementation identique à l'échantillon figuré par *Boussac, Pal. Num. alp.,* 1911, pl. 8, fig. 5.

Pycnodonta Brongniarti Bronn 1831 *(Gryphæa). Boussac, Pal. Num. alp.,* 1911, p. 181 et pl. 9, fig. 13 et 17

J'ai attribué à cette espèce six exemplaires, dont l'aile latérale est peu développée, récoltés vers le milieu de la falaise de Repuente, dans des marnes rougeâtres et grises, avec intercalation de minces bancs de grès. L'un de mes échantillons est à peu près identique à celui figuré par Tournouër *in* de Bouillé, *Paléont. de Biarritz,* Pau, 1873, pl. 7, fig. 1, et qui provient du phare et de la Chambre d'Amour.

Ces Ostréidés ressemblent beaucoup à l'*Ostr. vesicularis* Lamarck. Ceci explique pourquoi Quiroja cite cette dernière espèce sur la côte, à l'E. de San Vicente, et fait du Crétacé supérieur des couches dans lesquelles il l'a trouvée.

Boussac *(loc. cit.,* p. 181) considère *Pycn. Brongniarti* comme l'aboutissement de l'évolution de l'*O. vesicularis* dans le Priabonien et l'Oligocène.

Entre la pointe de conglomérat cénomanien et les assises à *Num. aturicus,* j'ai recueilli, dans les grès rougeâtres, une belle valve de *Pycnodonta* d'assez grande taille (110 mm. de longueur, 100 de large), très probablement de la même espèce. Tournouër *(loc. cit.,* p. 446), cite un échantillon complet de cette taille trouvé par de Bouillé à la Chambre d'Amour.

Dans la falaise de la Casa de los Picos, j'ai trouvé aussi une valve inférieure (125 mm. de long, 80 de large) très épaisse, à crochet en partie brisé, à région ligamentaire rappelant celle de l'*O. longirostris* Lam. que je rapprocherai de *Pycn. Brongniarti* à cause de sa grande analogie avec le type figuré par Oppenheim (Priabonaschichten, *Palæontographica,* t. XLVII, 1900-1901, pl. 7, fig. 1), et qui provient du Val di Lonte.

Pycnodonta sp. — Petite forme dont j'ai recueilli quelques exemplaires dans les couches de la base des falaises de la « Casa de los Picos ».

Dentalium Archiaci Tournouër *in* de Bouillé 1873, *Paléont. de Biarritz,* Congrès scientifique de Pau, p. 465, pl. 6, fig. 10.

Forme commune parmi les Dentales que m'a donné l'Oligocène; elle est, d'ailleurs, bien connue à Biarritz.

Limopsis striatus Al. Rouault 1860 *(Trigonocœlia).*

Descr. des foss. du terr. éocène des env. de Pau, *Mém. S. Géol. Fr.* [2], t. III, p. 469, pl. 14, fig. 19.

Un seul échantillon de la falaise de la Casa de los Picos.

Le type de Rouault est de Bos d'Arros, mais *Boussac, Pal. Biarritz,* 1911, p. 41, la cite commune à la Côte des Basques et Oppenheim l'indique dans les couches de Priabona.

Cerithium insolitum Deshayes 1866.

(= *Potamides subcinctus* A. d'Orbigny *(Cerithium).*

Descript. anim. s. vert. bassin de Paris, t. III, p. 139, pl. 80, fig. 13.

C'est à ce type, voisin de *C. conjunctum* Desh., du Stampien de Jeures et de Gaas, que je rapporte un échantillon incomplet ayant même ornementation et trouvé dans la falaise de la Casa de los Picos.

Cerithium sp. — Echantillon unique d'un petit Cérithe de 9 mm. de long, de forme allongée et d'angle apical aigu, qui, par son ornementation, se place dans le groupe de *Cer. conjunctum* Desh.

Bittium cf. **lapurdense** Boussac 1911 *(Pal. Biarritz,* p. 50, pl. 11, fig. 6, 7, 8).

Mes douze échantillons de la Casa de los Picos sont très voisins de *Bit. semigranulosum* Lamarck, mais ils en diffèrent par une ornementation plus vigoureuse. C'est également cette ornementation plus accentuée qui les différencie de *Bittium lapurdense* de la Côte des Basques et les rapproche de *Cerithium subfragile* Rouault, de Bos d'Arros.

Turritella biarritzensis Boussac 1911 *(Pal. Biarritz,* p. 83, pl. 21, fig. 10 à 13).

Turritella trempina Carez 1881 ([50], p. 312, pl. 4, fig. 8 à 12).

Quelques échantillons de la Casa de los Picos sans différence appréciable avec le type catalan de Figols de Tremp, décrit et figuré par M. Carez. Trois autres échantillons de forme identique, mais usés et roulés, ont été recueillis dans la falaise de Repuente.

Solarium lucidum Oppenheim.

Solarium plicatum Lamarck. Ces deux espèces ont été récemment figurées par *Boussac, Pal. Biarritz,* 1911, pl. 11, fig. 18 et 23; fig. 19, 20.

Scalaria Pellati de Raincourt et Munier-Chalmas 1863 *(Boussac, Pal. Biarritz,* 1911, p. 83, pl. 21, fig. 14, 16, 17). Un échantillon unique de la « Casa de los Picos », est identique à la jolie espèce de la Chambre d'Amour, figurée par Boussac, et qui est connue également dans l'Oligocène de Cassinelle (Piémont).

Scalaria subpyrenaica Tournouër *in* de Bouillé 1876.

De Bouillé, Paléont. de Biarritz, *Bull. Soc. Sc. Lettres et Arts de Pau,* 1876, p. 44, pl. 3, fig. 2.

Les exemplaires que je possède, et dont la bouche est mal conservée, se rapportent à l'espèce de l'Oligocène de Biarritz (Roche Ronde en face l'ancienne villa Eugénie).

Un seul d'entre eux, par sa forme plus effilée, se rapprocherait plutôt de l'échantillon de la Côte des Basques, décrit par Tournouër (1873), sous le nom de *Scal. Yseultæ.*

Turritella (Fusimitra) biarritzensis Boussac 1911, *Pal. Biarritz,* p. 55, pl. 12, fig. 15.

Mitrolumna (?) **bartoniana** Boussac 1911, *Pal. Biarritz,* p. 56, pl. 12, fig. 17, 18.

Pleurotoma acutangularis Deshayes 1866.

Description des coquilles fossiles des environs de Paris, t. II. Mollusques, 1824, p. 459. Atlas (1837), pl. 64, fig. 24-25. Lutétien (calcaire grossier) de Chaumont et Parnes.

Cité et figuré par Tournouër *in* de Bouillé (Paléont. de Biarritz, 1873), pl. 5, fig. 8, et indiqué par lui comme existant à Bos d'Arros et à la Côte des Basques.

Deux exemplaires un peu incomplets. Deux fragments (pointes) bien reconnaissables, Casa de los Picos.

Pleurotoma cf. **subcarinata** Al. Rouault 1850 (Descript. des foss. du terr. éocène des environs de Pau, *Mém. S. Géol. Fr.* [2], t. III, 1850, p. 484, pl. 16, fig. 23). Je rapporte à cette espèce un fragment présentant la même forme et le même type d'ornementation que celui de Bos d'Arros figuré par Rouault. Casa de los Picos.

Résumé de l'Oligocène.

Bien caractérisé par sa faune de Nummulites (*N. intermedius — Fichteli, vascus — Boucheri,* etc...), l'Oligocène des environs de San Vicente de la Barquera s'apparente à celui de Biarritz. Il en diffère par sa couleur rouge et son caractère plus grossier (fréquence des conglomérats).

Sa faune présente un curieux mélange d'espèces du Priabonien de la Côte des Basques (Biarritz) et de formes trouvées jusque dans les couches supérieures de l'Oligocène, à la Chambre-d'Amour, par exemple.

La nature des sédiments indique de grandes variations dans les conditions des dépôts : des bancs de poudingues à gros éléments font place à des lits marneux renfermant des Polypiers libres qui vivent à 50 ou 60 m. de profondeur. Il se divise nettement en une partie inférieure à *Num. intermedius* sans Lépidocyclines et un niveau supérieur dans lequel les Lépidocyclines s'associent aux Nummulites.

L'Oligocène de San Vicente de la Barquera, plissé avec les terrains plus anciens, n'est pas recouvert par du Néogène horizontal et discordant, comme la chose se passe dans le bassin d'Aquitaine. On ne trouve au-dessus que des sables, des graviers, des galets dont l'âge est impossible à fixer étant donné que, jusqu'à présent, ils n'ont pas livré de restes organiques.

A Borias, Oriambre (environs de San Vicente), la nappe d'alluvions la plus élevée se montre vers 100 à 110 m. d'altitude, avec l'allure de lambeaux de graviers des plateaux.

RÉSUMÉ DU NUMMULITIQUE

Le Tertiaire, localisé dans les deux bassins de San Roman, près Santander, et San Vicente de la Barquera, voisin des Asturies, ne comprend comme dépôts fossilifères que du Nummulitique.

Dans le bassin de San Roman on voit, entre le Maestrichtien et le Nummulitique, des couches intermédiaires : je n'y ai pas trouvé de fossiles.

La série la plus nette s'observe dans la région de Roiz — Peña Saria au S. de San Vicente.

Eonummulitique (Eocène inférieur). (Montien? — Thanétien — Sparnacien.)	1. Poudingue de base à éléments crétacés. 2. Calcaire blanc à débris de Gastéropodes. 3. Calcaire à Miliolidés. 4. Calcaire à Alvéolines. 5. Calcaire à *Lithothamnium.*
Mésonummulitique (Yprésien ou Cuisien + Lutétien). Priabonien distinct et de faciès spécial, coralligène.	6. Bancs à dragées (conglomérat tendre à galets quartzeux). 7. *Couches du sommet de Peña Saria (Num. planulatus, N. atacicus, Assilina granulosa — Leymeriei).* 8. Niveau à grandes Assilines et grandes Alvéolines avec calcaire à *Alv. elongata* et *Num. uroniensis* (couches de passage du Cuisien au Lutétien). 9. *Couches de Colombres,* à *Num. aturicus (= perforatus), N. millecaput* et Assilines de grande taille. 10. Grès de la Acebosa (pauvres : *Orthophragmina,* Crabes). 11. *Priabonien.* Calcaire rose à Polypiers et *Orthophragmina.*
Néonummulitique. (Oligocène.)	Falaises à l'E. de San Vicente de la Barquera : Conglomérats, marnes et grès rutilants. A. Niveau à *Num. intermedius* sans Lépidocyclines. B. Niveau à *Num. intermedius* et Lépidocyclines.

QUATERNAIRE

Les cavernes cantabriques, nombreuses, fort belles parfois, souvent riches en restes d'industrie humaine, peintures et dessins pariétaux, ont fait l'objet de remarquables travaux [*G, H, I*] superbement édités, sous les auspices de S. A. S. Albert Ier, Prince de Monaco.

Les dépôts quaternaires ne sont guère mentionnés ou décrits que dans les deux publications suivantes :

— Une courte note de Quiroga ([57], 2°) sur le « diluvium glaciaire des environs de San Vicente de la Barquera ».

— Un mémoire d'Obermaier [105]. Ce dernier est une excellente étude des phénomènes glaciaires dans les « Picos de Europa ».

Pour ma part, je ne possède, sur le Quaternaire, qu'un certain nombre d'observations isolées et fragmentaires que je vais exposer sommairement.

Graviers des plateaux.

Je désignerai ainsi des lambeaux d'alluvions anciennes observés surtout aux environs de San Vicente de la Barquera et qui ne se relient à aucun système de terrasses.

Trois d'entre eux sont tout près de la mer qu'ils dominent de 100 à 110 m. :

1° Sous le hameau de Borias (N. W. de San Vicente) (v. fig. 36) ;

2° Près de Santillan de San Vicente (au S. W. du précédent) ;

3° Sous le hameau d'Oriambre et aux environs (S. du cap Oriambre).

Les deux premiers ont été remarqués en 1887 par Quiroja *(loc. cit.)*.

Ces dépôts sont formés de graviers et surtout de fragments de grès très roulés, patinés, couleur croûte de pain brûlée. La taille de ces derniers dépasse souvent celle d'une tête humaine.

Des galets de même nature mais encore plus volumineux se retrouvent dans la vallée du Rio Nansa, près de la route de Pesues à Puente Nansa. Ils reposent sur des calcaires à Rudistes gargasiens ravinés, entre le village de Luey et le lieu dit « Peña de Calentura ». Leur altitude est supérieure de 100 à 120 m. à celle du rio Nansa.

Il est difficile de classer le diluvium de la falaise de Repuente, décrit par Quiroja *(loc. cit.)* comme glaciaire. Je l'ai retrouvé à l'E. du cap Oriambre, non loin de l'entrée de la ria de la Rabia. On voit plusieurs mètres de sable et de graviers quartzeux, sans stratification nette, reposant sur les grès et marnes oligocènes redressés de la falaise. Aucun argument ne me paraît plaider en faveur de l'origine glaciaire de ce dépôt, élevé à peine de 5 à 6 m. au-dessus de la plage. Peut-être y a-t-il un mélange de produits éoliens et de produits de ruissellement ou de simples dépôts de pentes.

Terrasses d'alluvions.

Souvent les rivières torrentielles de la région cantabrique coulent dans un lit étroit, sur le vieux fond et l'on ne voit pas de dépôts alluviaux conservés. En revanche, dans des couches tendres (argiles wealdiennes, marnes triasiques), les vallées s'élargissent et l'on a des plaines d'alluvions parfois riches et fertiles, connues sous le nom de « vegas ». Tel est le cas de la plaine de Torrelavega, cette petite ville tirant son nom de sa situation dans une « vega » bien cultivée.

Je vais examiner successivement les diverses vallées en allant de l'W. vers l'E. et donner les faits que j'ai notés.

Vallée du rio Nansa. — Des fragments généralement peu étendus de terrasses se montrent aux environs immédiats de Puente Nansa et de Celis.

Près de Puente Nansa on voit des alluvions torrentielles avec gros blocs roulés, de près de un demi mètre cube. Sur la route du Valle de Lamason, par Obeso, ces alluvions montent à 50 m. au-dessus du lit actuel du Nansa; elles reposent sur les poudingues permo-triasiques.

Plus en aval du « Puente de las Herrerias », près de Celis, le Nansa est encaissé dans les calcaires dinantiens et coule 20 m. au-dessous d'une petite plaine alluviale, représentant une basse terrasse. Au voisinage, on voit des lambeaux d'une terrasse plus ancienne, 50 m. au-dessus de la précédente et 70 m. au-dessus du cours actuel du rio.

Vallée du rio Saja. — Entre Valle de Cabuérniga et la « Hoz de Santa Lucia » (gorge étroite dans les grès rouges permo-triasiques de l'Escudo de Cabuérniga), j'ai observé deux niveaux d'alluvions reposant sur les grès wealdiens.

Basse terrasse, environ 10 m. au-dessus du Saja, au pont de Barcenillas (altitude approximative : 240 m.).

Haute terrasse, sous le village de la Miña, à 70-80 m. au-dessus de la basse terrasse, c'est-à-dire dominant de 80-90 m. le cours actuel.

A la sortie de la Hoz de Santa Lucia, le rio Saja divague dans une assez grande plaine de cailloux roulés et il se divise en plusieurs bras : c'est la plaine de Santibañez, Mazcuerras, Hontoria, Cabezon de la Sal.

Plus en aval, près de Casar de Periedo, Carranceja, Golbardo, j'ai revu bien nets les deux niveaux observés au Puente de Barcenillas. Il y a toujours la basse terrasse (8-10 m.); la haute terrasse (70-80 m.) forme un plateau au S. W. de Carranceja (v. fig. 10 ci-dessus) puis se trouve en lambeaux sur l'autre rive : route de Golbardo à Novales et environs de Cerrazo.

Vallée du rio Besaya. — Entre los Corrales et Caldas de Besaya, j'ai constaté l'existence de deux niveaux : la basse plaine et un plateau alluvial plus élevé d'une quarantaine de mètres, sur la rive droite à San Felices de Buelna. Ce dernier est bien visible lorsqu'on suit la route de Caldas à Puente Viesgo.

La « vega » de Torrelavega offre également un système de terrasses fort net. Les cailloutis s'y présentent avec une stratification assez irrégulière. On voit tantôt des limons, des sables et des graviers assez fins, tantôt des galets énormes de grès ou poudingues permo-triasiques ou de grès wealdiens. Le rio Besaya coule sur son vieux fond et ses terrasses sont localisées presque entièrement sur la rive droite.

En face du pont de Santiago de Cartes (v. fig. 64) une coupe E. — W. montre :

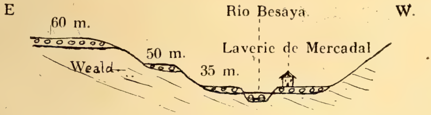


FIG. 64. — *Terrasses du rio Besaya au pont de Santiago de Cartes.*

1° Une basse terrasse sur laquelle est installée la laverie de la mine de Mercadal, environ 10 m. au-dessus du rio Besaya.

2° Une terrasse moyenne, passant sous le village de Viernoles (station du chemin de fer de Santander à Madrid), dominant la précédente d'une quinzaine de mètres.

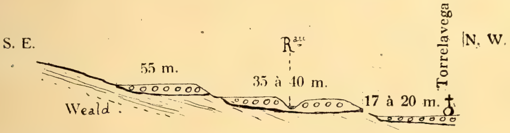


FIG. 65. — *Alluvions du rio Besaya entre Torrelavega et la « Estacion del Norte ».*

3° Une haute terrasse, 10 m. plus haut que la terrasse moyenne, soit 35 m. au-dessus du rio Besaya.

Ces trois niveaux se retrouvent aux environs immédiats de Torrelavega (fig. 65). Au N. de cette ville, avant de se perdre dans la ria de Suances, le rio Besaya s'unit au rio Saja. En aval de leur confluent, je n'ai observé que deux niveaux d'alluvions.

I. — Une basse terrasse élevée seulement de quelques mètres au-dessus du cours actuel. Elle renferme toujours de très gros galets dont quelques-uns dépassent 50 cm. comme plus grande dimension. Près de la station de Requejada, elle repose sur les calcaires cénomaniens ravinés de la rive droite de la ria (v. pl. IV, fig. 1). Sur la rive gauche, il n'y a guère que de petits lambeaux de cette terrasse. L'un d'eux, près du chemin de Cortiguera, est voisin d'un banc d'huîtres subfossiles *(Ostrea edulis)* de 1 à 2 m. d'épaisseur (1).

II. — Une terrasse surélevée de 20 à 25 m. au-dessus du cours actuel, bien visible rive gauche au S. d'Inogedo, et coupée par la route de Torrelavega à Suances.

Vallée du rio Pas et de son affluent le rio Pisueña. — La haute vallée du rio Pas, située dans les grès wealdiens est à peu près totalement déboisée, aussi ce fleuve torrentiel est-il sujet à des crues subites et terribles, à juste titre redoutées.

Dans la basse vallée seulement j'ai observé deux terrasses nettes. En aval de Puente Viesgo, près du village de Presillas, sur la route de Torrelavega, le niveau supérieur se trouve vers 70 m. d'altitude et le niveau inférieur à peu près 15 m. plus bas. Le rio Pas coule sur un fond de grès rouges permo-triasiques, puis d'ophites, à Vargas, de calcaires jurassiques, au confluent du rio Pisueña, enfin sur les argiles et grès wealdiens jusqu'au S. de Puente Arce.

De Vargas à Renedo, en descendant le cours de la rivière, la vallée, assez large dans le Wealdien, montre toujours deux terrasses superposées (v. fig. 66). A Puente Arce, la basse plaine de cailloux roulés s'étale sur la rive gauche à quelques mètres au-dessus du niveau de l'eau. Sur la rive droite, près de la route, les calcaires aptiens, ravinés, supportent des cailloutis surélevés d'une trentaine de mètres par rapport aux précédents (v. fig. 67). On peut suivre cette haute

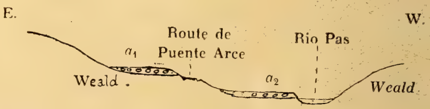


FIG. 66. — *Coupe de la vallée du rio Pas, près de Quijano, entre Vargas et Renedo.*

---

(1) Un autre banc d'huîtres se trouve dans la ria de San Vicente de la Barquera dans une partie colmatée de la rive droite, non loin d'une petite ferme.

terrasse sur la même rive, plus en aval, reposant successivement sur le Cénomanien puis sur le Sénonien jusqu'à la voie ferrée de Santander à Llanes (F. C. Cantabrico) au S. du Torio de Boo. Tout près de l'embouchure, sur la rive gauche (rive de Mogro), on voit encore un dernier lambeau d'alluvions à 10-15 m. au-dessus du rio Pas et dans sa dernière boucle.

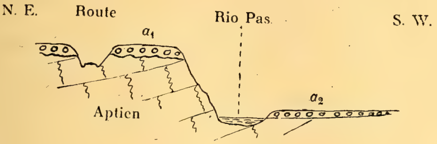


Fig. 67. — *Alluvions du rio Pas près de Puente de Arce.*

Le rio Pisueña, aux environs de Villacarriedo, présente aussi deux terrasses, toujours à très gros éléments. Les alluvions anciennes forment un plateau dominant de 40 m. la rive gauche de la rivière; elles reposent sur du Trias gypseux et de l'ophite (v. fig. 5 ci-dessus : Jurassique).

La basse terrasse, à peine élevée de quelques mètres, forme la petite plaine dans laquelle est bâtie Villacarriedo.

RÉSUMÉ STRATIGRAPHIQUE GÉNÉRAL

Primaire. — Le Dévonien n'est guère représenté dans la région que j'ai étudiée que par un affleurement très réduit, près de Caldas de Besaya. Aux limites des Asturies on le rencontre sous la forme du « grès de Cué » (Famennien de M. Barrois), dans une nappe charriée (nappe I [94, 95]) chevauchant le Secondaire et le Nummulitique.

Le Carbonifère est le plus ancien terrain portant une couverture régulière. Le Dinantien (calcaire des cañons de M. Barrois) se voit de Puente Viesgo à Caldas de Besaya, puis à l'W. de Carmona, formant l'imposante masse des « Picos de Europa ». C'est un calcaire dur, marmoréen, parfois dolomitique et minéralisé, sans stratification nette. Débris de Crinoïdes et, près de la Hermida, couche noire à Polypiers.

Le Carbonifère supérieur, avec lits de houille, ne se montre qu'en lambeaux écrasés, peu étendus, en particulier près de Tina Mayor et dans un sondage voisin de Puente Viesgo.

Secondaire. — Une puissante série de grès rouges et de poudingues recouvre directement le Dinantien. Avec M. Léon Bertrand, je les considère comme *Permo-Trias,* admettant qu'ils équivalent à l'ensemble : Permien supérieur + Trias inférieur.

Le Trias supérieur, avec marnes bariolées, gypse, sel gemme, ophite, vient au-dessus des grès précédents. Il en est souvent indépendant et ses contacts avec les terrains avoisinants témoignent d'énergiques poussées aboutissant à des charriages.

Le Jurassique, à faciès bathyal, existe sous forme de calcaires et de marnes à Céphalopodes. Sa faune le classe dans le Lias, le Bajocien, le Bathonien et le Callovien inférieur (Kilian).

Il est recouvert et débordé par une épaisse série détritique (reposant parfois directement sur le Trias), avec brèche et conglomérat à la base, grès et argiles sableuses, pyrite et lignite. Une faune d'eau douce (Unios, Paludines, Glauconies) de caractère *wealdien*, a été rencontrée en plusieurs points.

Avec l'Aptien seulement apparaît le régime marin (couches à *Orbitolina conoidea — discoidea)*. Il persiste ensuite en donnant, sans discordance apparente, tous les dépôts du reste du Crétacé dont le caractère est néritique ou sublittoral. Peut-être courts épisodes continentaux (grès charbonneux à stratification entrecroisée en quelques endroits à la base du Cénomanien).

L'Aptien renferme des marnes à *Plicatula placunea* et Ammonites du Bedoulien supérieur (Kilian), mais les calcaires à faciès urgonien y sont particulièrement développés, surtout dans le Gargasien.

L'Albien et le Vraconnien suivent, concordants. Les grès pyriteux, ligniteux, les lumachelles à Ostracés prédominent. Les calcaires à Rudistes *(Polyconites, Caprina)* se rencontrent encore mais avec une importance bien moindre que dans l'Aptien.

Au Cénomanien, régime analogue, mais dépôts plus régulièrement calcaires, passé les couches inférieures. Orbitolines de grande taille abondantes. Episode zoogène localisé (calcaire à Ichthyosarcolithes). Les niveaux supérieurs renferment *Acanthoceras rhotomagense* et formes voisines.

Des couches glauconieuses et des grès stériles font la transition au Sénonien et représentent le Turonien. Localement (la Rabia) cette formation a donné des *Mammites* turoniens.

Le Sénonien est surtout gréseux et riche en Echinides. Nombreux *Micraster* dans le Santonien, *Pyrina* dans le Campanien. Maestrichtien bien développé et bien caractérisé au Sémaphore de Santander.

Faune du Danien non retrouvée. Entre Maestrichtien et Nummulitique du N. W. de Santander on observe des niveaux intermédiaires : je n'y ai pas recueilli de fossiles.

Tertiaire. — Nummulitique riche en Foraminifères, surtout dans le bassin de San Vicente de la Barquera.

Les termes inférieurs (Montien ? Thanétien, Sparnacien), avec niveau détritique à la base sont constitués par des calcaires à Miliolidés, à Alvéolines, à *Lithothamnium*.

Nouveau banc de conglomérat au début d'une série à Nummulites abondantes et qui embrasse le Cuisien et le Lutétien [couches à *Num. planulatus,* couches à *N. aturicus* (= *perforatus*)].

Le Priabonien se présente avec un faciès coralligène curieux et une distribution différente de celle des précédents étages. Il repose, en particulier, sur des calcaires construits crétacés avec surface ravinée et rubéfiée à la base. La roche est un calcaire rosé, à fragments de quartz peu roulés, *Orthophragmina,* mais surtout *Lithothamnium* et Polypiers de toute taille triturés ou intacts.

L'Oligocène termine la série sédimentaire plissée. C'est un complexe de conglomérats, grès et marnes rutilants contenant *Num. intermedius* et des Lépidocyclines.

Aucun dépôt marin ou lacustre ne se montre au-dessus de l'Oligocène.

ESQUISSE DE L'HISTOIRE DU MOUVEMENT DES MERS

DANS LA RÉGION CANTABRIQUE

du Dinantien à la fin du Nummulitique.

Le Dévonien supérieur est le terrain le plus ancien qui existe dans la région que j'ai étudiée. D'après M. Barrois, il est représenté par des grès et quartzites (grès de Cué) qui, dans les Asturies, sont recouverts par des griottes à *Goniatites crenistria* et des calcaires dinantiens concordants. Dans la province de Santander ces « grès de Cué » ne se montrent que sous la forme de masses exotiques recouvrant indifféremment les calcaires carbonifères et le Nummulitique : c'est la nappe I de M. Léon Bertrand et moi [94, 95], que je nommerai volontiers aussi « nappe des Sierras planas ».

Le Dinantien (calcaire des cañons de M. Barrois) forme la masse principale des Picos de Europa et affleure sur de larges surfaces. Ainsi qu'on le verra plus loin, il est en recouvrement sur des terrains plus récents et constitue la base de la nappe II ou « nappe des Picos ». Ce Dinantien est marin, comme celui des Pyrénées, mais il est entièrement calcaire (Crinoïdes, Polypiers) : c'est le faciès asturien.

En dehors des « Picos », le Westphalien et le Stéphanien schisto-gréseux avec charbon ne se montrent pour ainsi dire pas. J'ai signalé cependant ci-dessus (Carbonifère, p. 41) trois petits lambeaux conservés, l'un à l'Alto de Prellezo, l'autre au hameau d'Arenas, près de Celis (vallée du rio Nansa), et le troisième à

Puente Viesgo. La fin du Carbonifère correspond à un régime d'émersion pour la région cantabrique.

Les dépôts gréseux rouges du Permo-Trias, avec poudingue de base renfermant des débris de Dinantien, sont tout à fait analogues à ceux que l'on observe dans les Pyrénées, et c'est pour cette raison d'analogie que je les range avec M. Léon Bertrand dans le Permo-Trias. Aucun document paléontologique ne permet jusqu'à présent d'en faire uniquement soit du Permien, soit du Trias; je les compare avec la région la plus proche, les Pyrénées occidentales, où la création d'une série permo-triasique a quelque raison d'être.

Dans tous les cas, à l'émersion post-dinantienne fait suite un régime continental qui débute soit avec le Permien supérieur, soit avec le Trias inférieur.

Le Trias supérieur (Keuper), marno-gypseux avec sel et roches basiques (ophites), se montre surtout dans l'aire qui s'étend de Treceño à la vallée du rio Miera. Il me paraît lié à la région que je désigne sous le nom « d'aire d'Udias-Santander ». Il repose quelquefois sur les grès rouges permo-triasiques; plus souvent son substratum est invisible. Il apparaît fréquemment pincé dans des accidents et forme des noyaux anticlinaux (Cabezon de la Sal), ou des « boutonnières », ou « hernies » (Polanco). Enfin, je l'ai observé en petite *fenêtre tectonique* au « Regato de San Martin », près de Puente Viesgo, entourée de tous côtés par les grès rouges permo-triasiques. D'après ce que j'ai pu observer, mais ces observations sont incomplètes, la masse crétacée de Monte Cabarga, au S. de la baie de Santander, est entourée à l'E. et au S. par les marnes du Keuper.

Je mentionnerai, en passant, que les ophites ou roches basiques deviennent beaucoup plus abondantes dans le Trias supérieur quand on le suit de l'W. à l'E. Je n'en connais pas d'affleurement important jusqu'à la vallée du rio Besaya; au contraire, à Vargas (vallée du rio Pas), aux environs de Villacarriedo, près de Solares et d'Entrambas aguas, ces roches deviennent dominantes. Après la Hoz de Cayon, l'anticlinal de la Sierra del Caballar subit un fort abaissement d'axe vers l'E. et ses grès rouges permo-triasiques disparaissent sous un manteau d'ophite. Enfin, plus à l'E., dans la Biscaye, les roches basiques accompagnant le Trias gypseux sont extrêmement fréquentes. Ceci me paraît en rapport avec l'approfondissement progressif de l'aire géosynclinale de l'Ebre en allant des Asturies vers la Biscaye où devait se trouver le maximum de profondeur.

Le Trias supérieur est à faciès lagunaire comme dans les Pyrénées françaises et espagnoles.

Je n'ai pas rencontré de Rhétien ni de Lias inférieur caractérisés, mais avec le Lias moyen, transgressif, s'établit nettement le régime géosynclinal. A Santander (affleurement au S. des Arènes) ce Lias moyen est riche en Brachiopodes (*Rhynchonella bidens* Phil.). Mais au S. du grand accident E. — W. marqué par la crête de l'Escudo de Cabuérniga, les dépôts jurassiques, sous forme de marnes noires ou de calcaires marneux à Céphalopodes, prennent un cachet plus bathyal. D'après la faune que j'y ai recueillie et qui a été étudiée par M. Kilian, ce régime géosynclinal persiste, régulier, jusqu'au Callovien inférieur inclusivement. Les termes supérieurs du Jurassique paraissent manquer et il est probable que la région a été de nouveau émergée, comme la chose s'est produite dans les Pyrénées à peu près à la même époque.

Sur le versant N. des Pyrénées l'invasion marine se fait à l'Aptien qu'une couche rubéfiée et un niveau de bauxite sépare des dolomies noires jurassiques. La région cantabrique a connu un régime un peu différent : les argiles et grès wealdiens y sont bien développés et parfois très puissants, au moins jusqu'à la vallée du Nansa. Ces faciès continentaux ou d'eau douce sont communs aux provinces de Teruel, Soria, Logroño, Burgos, c'est-à-dire aux bords N. E. de la Meseta ibérique.

Comme dans les Pyrénées, le régime marin ne s'établit qu'à l'Aptien (premier niveau à Orbitolines), mais désormais il va persister avec des faciès néritiques.

Les marnes schisteuses noires de l'Albien de Biscaye — d'une si grande analogie avec l'Albien noir pyrénéen — correspondent à des dépôts formés dans les parties profondes du géosynclinal de l'Ebre. Il n'en est pas de même dans la province de Santander, et principalement à l'W., où les sédiments du même âge ont souvent un caractère sublittoral marqué : grès à lignites et lumachelles à Ostracés. Mais cette région n'avait pas de stabilité et tantôt un approfondissement temporaire permettait des dépôts marneux (couches à *Cnemiceras)*, tantôt, au contraire, une exondation, au moins partielle, était en rapport avec des formations presque continentales comme les grès à lignites.

Avec le Cénomanien et le Sénonien on a toujours des dépôts néritiques à Echinides, Brachiopodes, où les grès et les calcaires gréseux et glauconieux dominent. Les Ammonites sont rares et localisées.

Le Nummulitique me paraît s'être déposé dans le petit bassin de San Roman, sans qu'il y ait de discontinuité avec le Crétacé. A San Vicente de la Barquera, il y a une lacune entre le Campanien et le terme inférieur du Nummulitique. Les dépôts conservent leur caractère néritique : ce sont des grès ou des calcaires gréseux à Foraminifères. Un mouvement s'est produit avant l'Yprésien qui débute par un conglomérat (bancs à dragées) ; puis un régime de mer plus profonde s'établit au Lutétien (calcaires à Nummulites).

Le Priabonien se présente sous forme d'un calcaire rose coralligène (algues calcaires, polypiers), reposant sur les calcaires crétacés.

Quant à l'Oligocène il est grossièrement détritique à la base pour devenir plus gréseux et marneux au sommet avec Polypiers isolés, l'ensemble ayant toujours une couleur rouge caractéristique. Ce faciès est analogue à celui qu'Adan de Yarza [54] signale dans la province d'Alava où les calcaires nummulitiques sont recouverts par des conglomérats rutilants plissés avec eux et antérieurs aux calcaires lacustres du plateau castillan.

ESQUISSE DE LA TECTONIQUE DE LA RÉGION CANTABRIQUE

Un petit nombre de travaux ont été publiés sur cette question. J. Macpherson, en 1879 [47], conclut, d'une étude faite dans le bassin du rio Saja, que la Cordillère cantabrique paraît être le résultat de deux failles principales. En 1900 [72], il publia un mémoire plus étendu dont s'est inspiré en partie D. Ed. Pacheco, en 1912 [96]. Ce dernier, en dehors de cette œuvre de synthèse, a publié une courte note fort intéressante, en 1913 [99], sur des phénomènes de recouvrement qu'il a observés dans les Asturies et l'a accompagnée d'une photographie qui met en évidence une boutonnière de grès triasiques recouverts par les calcaires dinantiens.

Calderon [36, 53], Puig et Sanchez [58], ont étudié la structure de la région de l'Escudo de Cabuérniga et de Cabezon de la Sal.

En 1905 [75], M. Termier émettait, pour la première fois, l'opinion que « la région de Santander était un pays de nappes ».

Dès le début de mes recherches (1908-1909), je fus frappé des nombreuses torsions des couches, de la fréquence des étirements ou des suppressions de certaines d'entre elles, phénomènes qui ne pouvaient guère s'expliquer que par des actions mécaniques. Dans leurs nombreux affleurements, les marnes bariolées gypsifères avaient souvent une allure un peu surprenante et ne correspondaient pas à des superpositions normales. Le chevauchement des grès paléozoïques de la sierra de Pimiango sur le Crétacé et le Nummulitique fut d'abord l'objet d'une petite note [93]. En 1912, M. Léon Bertrand et moi, avons étudié avec soin la vallée du rio Deva en aval de Potes et le pays entre San Vicente de la Barquera et Llanes. Nous avons publié les résultats de nos observations [94, 95]. Depuis cette époque, j'ai observé quelques détails nouveaux et j'ai parcouru la région de Rivadesella, Ariondas et Infiesto [104] désirant rattacher la tectonique de la province de Santander à celle des Asturies.

L'interruption causée dans mes explorations par la guerre m'a empêché de bien revoir les environs de Santander et d'étudier le prolongement vers l'E. des accidents constatés. Il en résulte que *je ne donne, ici, qu'une simple ébauche de la structure de la Cordillère cantabrique,* en rapport avec les observations incomplètes que j'ai faites.

Récemment, M. Termier [109], a publié une « Contribution à la connaissance des Asturies », qui m'a été fort précieuse.

Picos de Europa. Vallée du rio Deva.

Placée à la limite des Asturies et de Santander, cette région fut d'abord visitée par M. Léon Bertrand et moi; plus tard, j'ai complété nos premières observations.

De Potes à Panes. — Partons du bassin de Potes. La petite ville est bâtie à 300 m. d'altitude environ, dans un vallon schisteux, bien cultivé (vignes de Liébana), dont les formes topographiques sont assez adoucies. Les schistes, tendres, de couleur ocre foncé, sont marqués dans la carte géologique espagnole comme appartenant au Carbonifère supérieur. D. Ed. Pacheco ([99], p. 145), rattache au *Culm* (dont il fait l'équivalent du Westphalien) cette série schisteuse de la haute vallée du rio Deva (1) et, en effet, elle me paraît absolument semblable à celle que l'on observe plus à l'W. dans les Asturies.

Lorsqu'on s'élève par Camaleño (450 m.), Mogrovejo (700 m.) vers les « Puertos de Aliva » et « Campo Mayor », on voit la grande masse calcaire des « Picos » qui repose comme une gigantesque calotte sur les schistes de Potes. Le contact se fait entre 1.400 et 1.500 m. d'altitude, et l'on n'a pas l'impression que les calcaires dinantiens dessinent un synclinal rempli des schistes du Carbonifère supérieur, *mais bien celle d'une masse chevauchante poussée au sud* (fig. 68).

---

(1) « Al *marmol griotte* (dans lequel a été trouvé *Goniatites crenistria,* « ainsi que d. E. Pacheco le signale un peu avant, d'après M. Barrois), se « superpone la caliza carbonifera, llamada de montaña que integra la ingente mole de los Picos de Europa, y que se extiende ademas en varias « ramificaciones derivadas por Asturias, Palencia y Léon. El *culm,* con « grandes espesores de centenares de metros, se extienda por otras muchas « partes, y a veces se intercala en la caliza de montaña, y por si solo da « lugar a gran numero de montañas de la region, especialmente en la cuenca « alta del Deva. »

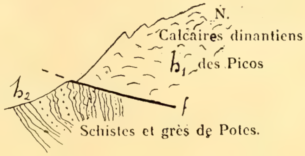


FIG. 68. — *Contact des calcaires dinantiens des Picos et des schistes de Potes, en montant de Potes aux Puertos de Aliva.*

Au-dessus de Mogrovejo, les schistes de Potes montrent des alternances de bancs gréseux et de bancs charbonneux, tous violemment contournés.

Il y a plus. Entre la Hermida et Potes, M. Léon Bertrand et moi avions observé l'existence de la fenêtre de Lebeña [94, 95], où des marnes schisteuses noires, très différentes des schistes de Potes, *apparaissent en voûte, entourée de tous côtés par les calcaires dinantiens* (v. pl. XIV). Or, j'ai retrouvé les mêmes marnes schisteuses noires aux « Puertos de Aliva » et à « Campo Mayor », sous le chalet de chasse du roi Alphonse XIII, vers 1.740 m. d'altitude. Cette nouvelle *fenêtre* est entourée de tous côtés par des cimes calcaires; elle est dominée, en particulier, à l'W. par les crêtes imposantes de « Peña Vieja » (2.640 m.). Le contact des calcaires dinantiens et des marnes se fait par l'intermédiaire d'une *mylonite* qui n'est autre que le « conglomérat calcaire », signalé depuis 1876 par Sanchez Blanco [31] près des baraques de Aliva, à 1.582 m. d'altitude, un peu au N. des points où je l'ai observé. On voit même une petite crête calcaire isolée au milieu de ces

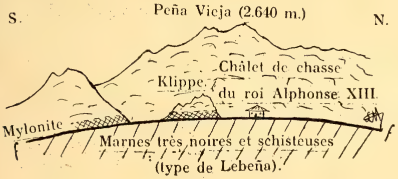


FIG. 69. — *Fenêtre tectonique de Campo Mayor.*

marnes noires : c'est tout simplement une *klippe,* à la base de laquelle la mylonite est bien développée (fig. 69).

Quelle est la nature de ces marnes noires de Lebeña et de Campo Mayor ? Nous avons signalé, avec M. Léon Bertrand, leur grande ressemblance avec les marnes noires des environs de Bilbao. Faute de documents paléontologiques qui trancheraient la question, je dois me borner à indiquer les analogies lithologiques. A ce point de vue, en dehors des marnes schisteuses noires de Biscaye (très probablement albiennes), je ne vois que des marnes schisteuses du Lias (environs de Villacarriedo) qui aient à peu près même aspect que celles de Lebeña et Campo Mayor. Dans tous les cas rien d'analogue dans les dépôts anté-dinantiens.

Je conclus donc, comme en 1912, que *la masse calcaire des Picos de Europa appartient à une nappe qui repose nettement sur des marnes d'âge secondaire indéterminé, apparaissant en fenêtres tectoniques à Lebeña et Campo Mayor, et qui chevauche aussi les schistes du carbonifère supérieur du valle de Liebana.* A signaler la richesse de minéralisation des calcaires des Picos (mines de calamine et blende de la Lloroza, des Puertos de Aliva, de la Andara, etc...).

Si l'on descend le cours du Deva vers Panes, sitôt passé la *fenêtre* de Lebeña, on entre dans les défilés sauvages et splendides, véritable cañon du Deva, de 12 à 15 km. de long (Desfiladeros ou garganta de la Hermida). Près de cette petite station balnéaire (sources chaudes à la limite du Permo-Trias et du Dinantien) on voit nettement un synclinal de grès rouges permotriasiques. Il se termine rapidement en pointe à petite distance à l'W. de la Hermida (entre la Hermida et Tresviso), mais il s'élargit, au contraire, vers l'E. On peut le constater en allant de

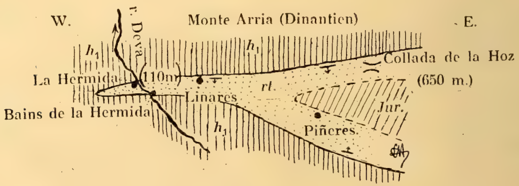


Fig. 70. — *Synclinal de la Hermida — Valle de Lamason.*

la Hermida à Valle de Peñarubia (vallée des roches rouges), par la « collada de la Hoz » (environ 650 m. d'altitude) (fig. 70 et pl. IX).

Là on s'aperçoit que le massif des calcaires dinantiens du Monte Arria, dans lequel se trouve la gorge du Deva au N. de la Hermida, a une allure anticlinale et que le synclinal de Peñarubia, d'abord très étroit et presque droit, tend à s'ouvrir largement vers l'E. et à montrer des dépôts de plus en plus récents jusqu'au Wealdien inclusivement.

L'axe anticlinal du Monte de Arria, s'abaisse rapidement vers l'E. Les calcaires carbonifères plongent après la traversée du rio Nansa entre Puente et Celis et la voûte de grès permotriasiques les recouvre complètement à l'E. de Cueto formazo (crête de l'Escudo de Cabuérniga). Mais en même temps on voit cet anticlinal se coucher au S. avec étirement et même suppression du flanc commun au synclinal de Peñarubia — Lamason. Entre Carmona (vallée du rio Nansa) et Ruente (vallée du rio Saja), on voit nettement les grès rouges permo-triasiques de l'Escudo chevaucher les grès wealdiens et les calcaires jurassiques. C'est là une des failles observées par Macpherson, puis par Calderon, Sanchez et Puig (v. ci-dessus, pp. 73, 78, 79 et fig. 9 et 11).

De Panes à Tina Mayor. — A la sortie N. du cañon de la Hermida on trouve la couverture normale (flanc N.) de Monte Arria.

Entre Panes et Merodio j'ai observé les calcaires aptiens fossilifères avec Orbitolines et belles *Pseudotoucasia*. Dans le vallon de Panes, ces couches sont contournées et, de plus, elles sont chevauchées par un nouvel anticlinal dinantien, celui de la Sierra de Cuera, dont la branche géographique orientale porte le nom de « Pico de la Jana », et paraît barrer au N. la petite plaine alluviale de Panes. Le flanc S. de ce pic montre le Crétacé inférieur (Wealdien + Aptien) disposé en plis assez serrés couchés au S. et un petit synclinal très net de Cénomanien couché au S. également. Ce dernier repli se termine en biseau et, vers l'E., le Dinantien chevauche une série crétacée concordante, allant jusqu'au Cénomanien inclus (v. pl. de coupes n° 1 et pl. XII).

Au N. du Pico de la Jana (entre Andinas et Colombres, sur la rive gauche du rio Deva et entre Buelles et Unquera sur la rive droite), on trouve une couverture crétacée régulière, *mais où le Wealdien paraît manquer.* Les calcaires aptiens à Rudistes reposent directement sur le Dinantien du flanc N. de l'anticlinal de la Sierra de Cuera avec dolomies minéralisées à la base. M. Barrois a déjà observé une pareille superposition à Llanes [46] et je l'ai signalée également ci-dessus près du village de Prellezo, au N. W. de San Vicente de la Barquera.

L'axe de l'anticlinal de la Sierra de Cuera plonge rapidement à l'E., le pli se redresse et bientôt (vallée du rio Nansa) il n'est plus marqué que par une voûte, un peu déjetée au S. de calcaires gargasiens. (V. pl. de coupes, n° 2.)

A Colombres et au S. de Unquera, le Crétacé supporte le Nummulitique, l'ensemble des couches plongeant au N. On voit ensuite apparaître un nouvel accident : la masse des grès dévoniens de Cué — Pimiango repose, par l'intermédiaire d'une mylonite, sur le Dinantien, le Crétacé et le Nummulitique. On est en présence d'une masse exotique constituant la « nappe I » de M. Léon Bertrand et moi. Je l'appellerai « nappe des Sierras planas », car c'est elle qui forme les sierras planas de la Borbolla, de Puron, de Cué, de San Antolin, aux environs de Llanes. (V. carte géologique, pl. de coupes : n^{os} 1 et 2, pl. XIII et ci-dessus fig. 53, 54, 55.)

Résumé. — Si l'on résume l'ensemble des observations faites le long de la vallée du rio Deva, de Potes à Tina Mayor, on peut mettre en évidence une série d'accidents dont nous étudierons ensuite le prolongement vers l'W. d'abord, vers l'E. ensuite.

Nappe des Picos. — Les calcaires dinantiens qui forment la partie élevée des « Picos de Europa » chevauchent nettement les schistes du valle de Liébana. Ils ont l'allure d'une nappe dans laquelle apparaissent, en fenêtres tectoniques, les marnes schisteuses noires de Lebeña et de Campo Mayor.

Entre la Hermida et la côte on voit, dans cette nappe des Picos, une série de plis à peu près parallèles et de direction générale E. — W., parfois légèrement S. E., c'est-à-dire de *direction pyrénéenne.*

Voici les principaux :

1° *Synclinal de la Hermida — Peñarubia — Valle de Lamason.* — Très étroit à la Hermida, il s'élargit à l'E., en même temps que son axe s'abaisse. Il renferme des dépôts qui vont des grès rouges permo-triasiques aux argiles et grès wealdiens. Ce synclinal, à peu près droit au début, a son flanc N. qui tend de plus en plus à se coucher vers le S., à s'étirer, puis à disparaître.

2° *Anticlinal de Monte Arria — Monte Hozalba.* — Il se poursuit aussi vers l'E. et forme un des traits les plus caractéristiques de la province de Santander. Il est limité par une des « failles » observées par Macpherson et qui correspond à son contact anormal au S. où il est couché sur le Jurassique et le Wealdien.

Son axe subit des ondulations. Plongeant rapidement à l'E. du rio Nansa, la voûte dinantienne ne reparaît, par une nouvelle élévation d'axe, qu'entre Caldas de Besaya et Puente Viesgo. Elle s'enfonce ensuite de nouveau sous sa couverture de Permo-Trias, de Trias ophitique, de Jurassique et de Crétacé.

3° *Synclinal de Panes — Merodio — Cabanzon — Sierra de Lleno.* — On y observe surtout du Crétacé et un peu de Nummulitique conservé au sommet de la Sierra de Lleno.

Etroit vers l'W. (il paraît se terminer en coin au delà de Peña Mellera), il s'élargit vers l'E., toujours avec abaissement d'axe.

4° *Anticlinal de la Sierra de Cuera.* — Fortement couché au S., il chevauche le synclinal de Panes. Il se redresse ensuite vers l'E., mais son axe plonge très rapidement et passe entre la Sierra de Lleno et le pico de Jurgon où la disposition anticlinale des couches santoniennes à *Micraster* est des plus nettes.

Auparavant (vallée du rio Nansa) il marquait sa présence par une voûte gargasienne très apparente. L'anticlinal, pincé et parfois écrasé de Trias marneux salifère de Cabezon de la Sal — Treceño est sensiblement dans le prolongement de la Sierra de Cuera. Peut-être n'en est-il que la continuation avec surélévation de l'axe mais leurs relations me paraissent encore obscures.

5° *Synclinal de Colombres — San Vicente de la Barquera.* — Il renferme des sédiments crétacés et tertiaires jusqu'à l'Oligocène inclusivement (conglomérats, grès et marnes à *Nummulites intermedius).*

Il est recouvert au N. par la nappe des « Sierras planas » et porte l'empreinte des poussées énergiques qui ont disloqué et en partie couché au S. son flanc N. De plus, il s'y est développé une structure imbriquée assez complexe.

RÉGION A L'W. DE LA VALLÉE DU RIO DEVA.

(Partie orientale des Asturies.)

De Llanes à Rivadesella, la plaine côtière est formée par les calcaires dinantiens, sur lesquels sont posées les « Sierras planas ». Après la Sierra de Pimiango, les témoins gréseux de la nappe I se multiplient et sont beaucoup plus étendus; ils conservent toujours le profil trapézoïdal et la surface horizontale terminale qui leur donnent leur aspect caractéristique. Telles sont : les Sierras planas de la *Borbolla,* de *Cué,* de *Puron.* Cette dernière se continue vers l'W., affectant l'allure d'un synclinal pincé dans un pli assez aigu de calcaire carbonifère au N. de la Sierra de Cuera.

A l'W. de Llanes, un témoin important de la nappe des Sierras planas est la *Sierra de San Antolin,* entre les stations de Posada et de Nueva. Coupée par la vallée du rio Bedon près de la côte, cette sierra montre une *fenêtre tectonique* de Dinantien traversée d'ailleurs par la voie ferrée. Après le village de Nueva, la nappe gréseuse se dirige vers le S. W. et prend une disposition synclinale derrière la crête des « Cuetos negros ».

Aux environs de Rivadesella les calcaires carbonifères, substratum de la nappe morcelée des Sierras planas, se montrent à leur tour en recouvrement sur des terrains plus récents. D. Ed. Pacheco a, le premier, signalé, en 1913 [99], le chevauchement du Dinantien sur le Trias (1) et le Jurassique. Je suis allé moi-même étudier la région au printemps de 1914 et j'ai bien vu la petite voûte photographiée par le savant géologue madrilène. Elle est située sur la voie ferrée de Rivadesella à Oviedo, à 500 m. environ de la station de Rivadesella (v. fig. 71). Elle n'est d'ailleurs pas isolée et j'ai trouvé une seconde voûte de grès rouges permo-triasiques un peu plus loin, à l'entrée d'un tunnel, et une troisième, à l'E. des précédentes, vers la halte de Camango.

---

(1) Voici le texte de l'auteur *(B. S. Esp. Hist. Nat.,* p. 147, 1913) :
« En el extremo oriental de los depositos mesozoïcos, en Ribadesella,
« hemos reconocido la existencia de fenomenos de cabalgamiento, mon-
« tando las calizas de montana carboniferas sobre el triasico, segun se
« aprecia en la adjunta fotografia (fig. 2, lam. 3), y el jurasico en contacto
« anormal, aplastado y plegado contra la caliza de montana carbonifera. Los
« empujes parecen haber obrado en direccion S. a N. »

Enfin, j'ai pu voir les schistes houillers se présenter également en *fenêtres* et servir de substratum aux calcaires dinantiens, dans lesquels j'ai recueilli un *Productus* cf. *reticulatus,* non loin de Rivadesella.

Notre nappe II, ou « nappe des Picos », recouvre indifférement, ici, le Houiller, le Permo-Trias ou le Jurassique.

La nappe I, ou « nappe des Sierras planas », se présente avec un beau développement sur la route de Gijon, à l'W. de Rivadesella. J'y ai vu les grès de Cué — Pimiango (Famennien de M. Barrois) en bancs très redressés, mylonitisés à la base, surmontant des schistes houillers très froissés ou des grès rouges permo-triasiques. Ils forment d'abord les hauteurs de la Casigosa puis, prenant une direction S. W., ils se continuent sur 15 ou 16 km. de long par la *Sierra del Fito* et atteignent la vallée du rio Piloña, entre Villamayor et Borines. Leur prolongement naturel, après une étroite dépression crétacée (qui a l'apparence d'une *fenêtre),* est la *Sierra del Pino,* toujours formée des mêmes grès et qui domine, au N., de 400 m. environ, le bourg d'Infiesto.

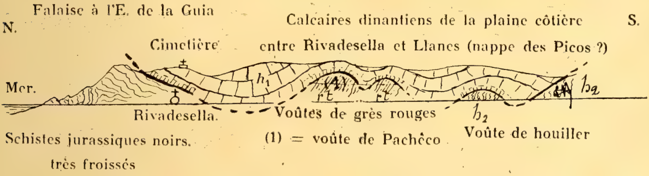

Falaise à l'E. de la Guia
N.
Calcaires dinantiens de la plaine côtière
S.
Cimetière
entre Rivadesella et Llanes (nappe des Picos ?)
Mer.
h1
rt
rt
h2
Rivadesella.
Voûtes de grès rouges
h2
Schistes jurassiques noirs.
(1) = voûte de Pachêco
Voûte de houiller
très froissés

FIG. 71. — *Calcaires dinantiens (h_1) de Rivadesella chevauchant les schistes houillers (h_2), les grès rouges permo-triasiques (rt) et les schistes noirs jurassiques.*

Tout près de là, dans les tranchées de la voie ferrée, à faible distance de la station, puis dans le lit même du rio Piloña, j'ai constaté la présence d'un poudingue à gros éléments calcaires et ciment rougeâtre qui plonge doucement sous les grès paléozoïques. Il renferme des fragments de roches du Crétacé supérieur et des *galets de calcaire à Alvéolines.* C'est donc un poudingue tertiaire qui me semble tout à fait comparable aux poudingues de la base de l'Oligocène des environs de San Vicente de la Barquera. Dans tous les cas son âge ne peut être plus ancien que le Lutétien et c'est peut-être l'équivalent du poudingue de Palassou. J'ai signalé l'existence de ce poudingue d'Infiesto pour la première fois, en 1914 [104], et il a quelque intérêt, car il fixe l'âge maximum de la mise en place de la nappe des Sierras planas dans les Asturies. Dans la Sierra de Pimiango, nous avons vu qu'elle recouvrait les calcaires à *Num. aturicus (perforatus)*.

Ce poudingue d'Infiesto n'est pas exclusivement localisé à l'affleurement restreint dans lequel je le signale. Je l'ai retrouvé bien plus développé entre la halte de Pintueles et le col de Erias sur la route de Villaviciosa, par 320 — 330 m. d'altitude, environ 120 — 130 m. plus haut que dans le lit du rio Piloña. Plongeant au N. N. W. de 10 à 12°, il repose sur les calcaires gréseux crétacés à *Orbitolina concava*. J'y ai observé les éléments suivants : grès crétacés; calcaires gréseux à *Orb. concava* (et sa variété *aperta* du Sardinero), calcaires à Hippurites, calcaires à Alvéolines. Les bancs de poudingues alternent avec des grès plus fins, assez tendres, de couleur rougeâtre ou jaunâtre.

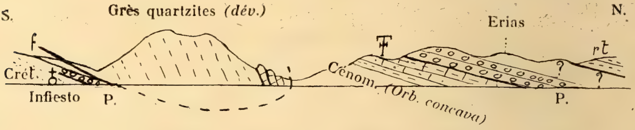


FIG. 72. — *Coupe entre Infiesto et Erias.*

rt. — Grès rouges permo-triasiques.
P. — Poudingue d'Infiesto (galets de calcaire à Alvéolines).

Massif du Puerto Sueve.

Dans le massif du Puerto Sueve, situé entre Infiesto et Rivadesella, au N. W. d'Arriondas, j'ai pu me rendre compte des relations de la nappe I avec les terrains environnants. Les grès famenniens de la Sierra del Fito montent à plus de 1.000 m. d'altitude et reposent, avec intercalation d'une belle mylonite, sur les bancs froissés, contournés, écrasés, de grès rouges et de poudingues permo-triasiques, particulièrement nets au village de Cofiño. Les grès des Sierras del Fito et del Pino se rattachent manifestement à d'autres masses gréseuses identiques, apparaissant vers l'E. et le S. E., avec une allure synclinale, et laissant voir entre elles des bandes de terrains plus récents : Dinantien,

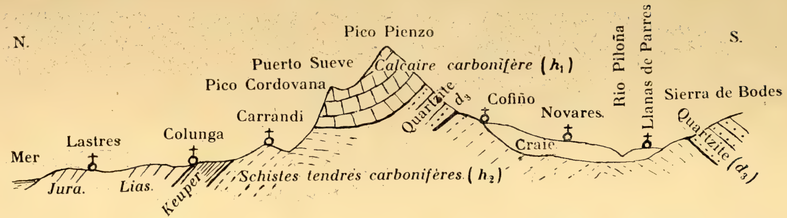

N.
S.
Pico Pienzo
Puerto Sueve
Pico Cordovana
Carrandi
Colunga
Lastres
Mer
Calcaire carbonifère (h_1)
Quartzite
d_3
Cofiño
Novares.
Rio Piloña
Llanas de Parres
Sierra de Bodes
Quartzite (d_3)
Craie
Schistes tendres carbonifères (h_2)
Jura.
Lias.
Keuper

Fig. 73. — *Reproduction de la coupe du Puerto Sueve,* par G. Schulz 1858 [16], pl. 1, fig. 6.

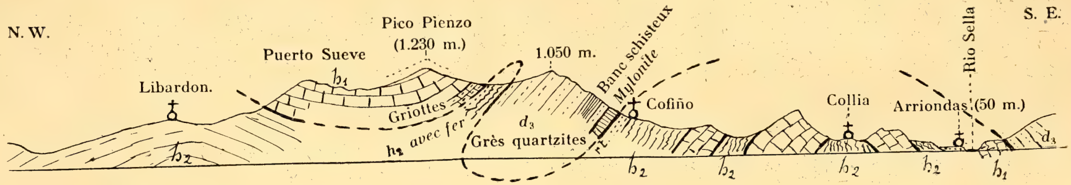

N. W.
S. E.
Pico Pienzo
(1.230 m.)
Puerto Sueve
1.050 m.
Libardon.
h_1
Griottes
h_2 avec fer
d_3
Grès quartzites
Banc schisteux
Mylonite
Cofiño
Collia
Arriondas (50 m.)
Rio Sella
d_3
h_2
h_2
h_2
h_2
h_2
h_1

Fig. 74. — *Coupe d'Arriondas à Libardon par Cofino et le Puerto Sueve.*

d_3. — Grès de Cué.
h_1. — Calcaires dinantiens.
h_2. — Schistes et grès houillers.

Houiller, Crétacé. Tout cet ensemble décrit un arc de cercle et passe de la direction E. — W. à N. — S. à peu près. On voit apparaître la curieuse disposition tournante que M. Barrois [51] a depuis longtemps signalée dans les Asturies. Mais à leur tour les grès et quartzites dévoniens de la Sierra del Fito plongent sous la masse imposante des calcaires dinantiens du « Puerto Sueve », dont l'aspect singulier avait déjà frappé G. Schulz, en 1858 [16]; ce géologue en a donné une bonne description et une coupe. On voit, en effet, les calcaires carbonifères, avec griottes rouges à la base, atteindre 1.240 m. d'altitude au Pico Pienzo, à 6 ou 7 km. de la côte, et dessiner fort nettement un synclinal qui repose au N. W. sur les schistes houillers du bassin de Libardon, tandis qu'au S. E. il touche tantôt les grès dévoniens, tantôt une étroite bande des schistes et poudingues houillers pincés en biseau entre les deux formations (fig. 73 et 74).

Il n'est pas douteux que les calcaires du Puerto Sueve soient en recouvrement indépendamment de la nappe I; ils en sont, d'ailleurs, la couverture normale, d'après M. Barrois, dans les points où l'on peut observer une succession régulière. *Donc, on aurait dans la région de Puertô Sueve, en plus des grès dévoniens de la nappe des Sierras planas, leur couverture de griottes et de calcaires dinantiens, à peine détachée de la masse sous-jacente et appartenant à la même unité tectonique.*

Il me paraît intéressant de signaler le prolongement dans les Asturies des charriages pyrénéens post-lutétiens, dont l'existence s'était manifestée dans l'étude de la vallée du rio Deva.

En 1918, M. Termier [109] a eu l'occasion de visiter la région d'Arnao et il a donné sur les Asturies de remarquables vues d'ensemble qui éclairent la question de la tectonique de la province de Santander. La région asturienne porte la trace de charriages antéstéphaniens (Mylonites d'Arnao), de plissements hercyniens de direction N. E. près de la côte, passant à la direction W. N. W. dans la haute région, de charriages post-nummulitiques (nappe I ou nappe des « Sierras planas »), enfin de plissements pyrénéens de direction E. ou E. S. E. postérieurs à ces charriages. Enfin, M. Termier a vu dans la région au S. des Picos de Europa (vallée du rio Pisuerga) la bande crétacée reparaître mais violemment plissée et plongeant au N. sous le Paléozoïque. Il ajoute : « Il semble donc que le pays paléozoïque tout entier « soit poussé, du N. au S., sur le Crétacé de cette bande et sur

« les plateaux de Castille..... L'amplitude du charriage du N. au « S. serait donc, dans le profil Potes — Cervera (de rio Pisuerga), « d'au moins 40 km. »

RÉGION A L'E. DE LA VALLÉE DU RIO DEVA.

(De la limite des Asturies au méridien de Santander.)

Prolongation de l'anticlinal du Monte Arria.

Un grand accident transversal, observé par mes devanciers, s'impose tout d'abord à l'attention : c'est l'anticlinal de Monte Arria — Monte Hozalba décrit ci-dessus entre les vallées du Deva et du Nansa.

Ainsi que je l'ai dit, sa direction est très sensiblement W. — E., et à la traversée de la vallée du Nansa il a l'aspect d'un anticlinal régulier dont le flanc S. est vertical. Rapidement, vers Carmona, on voit la voûte dinantienne se terminer en pointe en plongeant vers l'E. (V. pl. de coupes n^{os} 2 et 3.)

Au N. de Puente Nansa, le Dinantien, avant de disparaître en plongeant à l'E. sous les grès permo-triasiques du Cueto formazo, présente un repli synclinal dans lequel est conservé un peu de carbonifère supérieur (conglomérats violacés et schistes d'Arenas). Mais, bientôt, les calcaires carbonifères disparaissent complètement, le flanc S. de l'anticlinal s'effile et s'évanouit à son tour et à l'E. de Carmona les grès rouges de l'Escudo de Cabuérniga, représentant le flanc N. de l'anticlinal, chevauchent manifestement le Jurassique et le Wealdien. Dans la vallée du Saja, près de Ruente, le contact anormal se voit fort bien : c'est l'une des failles de Macpherson. (V. pl. de coupes n° 4.)

L'axe de l'anticlinal se relève vers la vallée du rio Besaya et de Caldas à Puente Viesgo reparaissent les calcaires dinantiens à débris d'encrines et cristaux de quartz, par places dolomitisés et minéralisés. Ces calcaires dinantiens, très redressés et légèrement couchés au S., se montrent en contact avec le Wealdien, le Trias marno-gypseux (près de Hijas) et le Jurassique (vallée du Pas). (V. pl. de coupes n^{os} 5 et 6.) Le flanc N. de l'anticlinal, seul conservé, forme la crête gréseuse du Monte Dobra (620 m.).

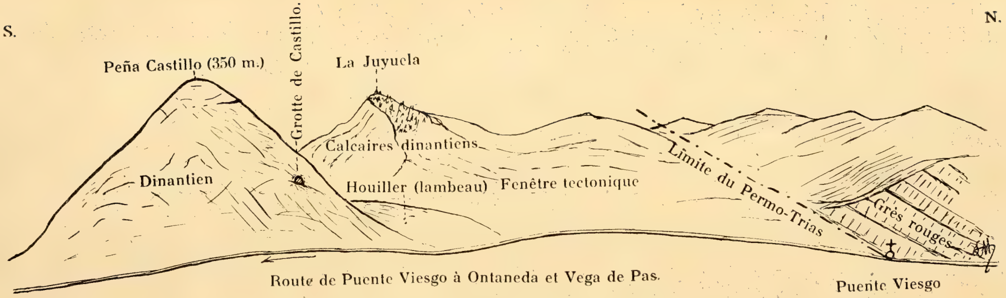

S.
N.
Peña Castillo (350 m.)
Grotte de Castillo.
La Juyuela
Calcaires dinantiens
Dinantien
Houiller (lambeau)
Fenêtre tectonique
Limite du Permo-Trias
Grès rouges
Route de Puente Viesgo à Ontaneda et Vega de Pas.
Puente Viesgo

FIG. 75. — *Carbonifère et Permo-Trias au S. et à l'W. de Puente Viesgo.* (Vue prise des hauteurs à l'E. de Puente Viesgo.)

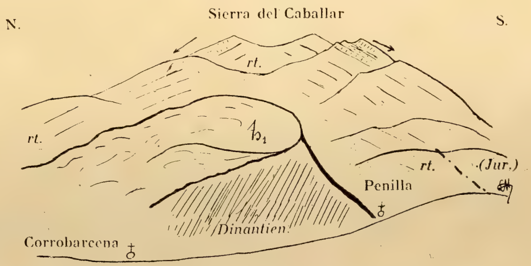

N.
Sierra del Caballar
S.
rt.
rt.
h_1
rt.
(Jur.)
Penilla
Dinantien
Corrobarcena

FIG. 76. — *Voûte permo-triasique (rt) de la Sierra del Caballar, à l'E. de Puente Viesgo.* (Vue prise du sommet de Peña Castillo. Cette figure fait face à la précédente.)

Deux petites fenêtres tectoniques se sont montrées dans cet anticlinal couché. La première fut observée par M. Léon Bertrand et moi près de Puente Viesgo, entre la « Peña Castillo » et la « Juyuela ». A la surface du sol on voit un petit affleurement de schistes ayant l'apparence du houiller. Un sondage pratiqué dans cet endroit a rencontré, en effet, un lit assez mince de houille très écrasée et, en dessous, des schistes marneux très noirs, tout à fait semblables aux marnes noires liasiques des environs du hameau de Hijas, au S. de ce point (fig. 75 et [95], p. 509, fig. 7).

J'ai observé, plus tard, la seconde *fenêtre,* sous forme d'un affleurement de marnes rouges gypsifères du Trias supérieur, au fond d'un ravin (regato de San Martin) au N. de Puente Viesgo. Ces marnes sont surmontées et entourées par les grès rouges permo-triasiques et leur situation est complètement différente du Trias gypseux (accompagné d'ophite) de Vargas, situé un peu plus au N. Ce dernier a tout à fait l'apparence d'une couverture régulière du Permo-Trias et, dans tous les cas, il est placé entre ce dernier et le Jurassique de Socovio.

A l'E. de la vallée du rio Pas, l'axe de l'anticlinal s'abaisse de nouveau et la voûte permo-triasique, parfaitement nette, se complète dans la Sierra del Caballar (fig. 76). Mais le plongement d'axe est rapide, et, à leur tour, les grès rouges disparaissent sous les ophites et les marnes du Keuper, à l'E. de la vallée du rio Pisueña, près de la « Hoz de Cayon ». Ici l'axe anticlinal paraît se bifurquer. L'une des branches prend une direction S. S. E. (direction de Selaya) et passe à l'W. de Villacarriedo; l'autre, un peu E. S. E., passe par le village de Llerana. Toutes deux plongent sous le Wealdien qui disparaît à son tour sous la masse puissante des calcaires urgo-aptiens de la vallée du rio Miera.

Synclinal de la Hermida — Penarubia — Lamason.

Il s'élargit beaucoup et dans les limites où je l'ai étudié, son axe paraît prendre la direction S. E. en s'abaissant vers l'aire géosynclinale de l'Ebre. Accidenté de plis secondaires, il m'a montré dans la vallée du rio Saja, en allant de l'amont vers l'aval :

1° Un synclinal un peu ondulé renfermant des grès et argiles wealdiens avec poudingues de base, la formation étant puissante de plusieurs centaines de mètres.
2° La voûte jurassique entre Selores et valle de Cabuérniga.
3° Le synclinal wealdien chevauché par la crête de l'Escudo et dont le fond se relève près de Ruente, où apparaît le Jurassique plongeant au S. W.

Dans la vallée du rio Besaya, le Wealdien supporte l'Aptien et l'Albien de San Felices de Buelna qui se présentent comme appartenant à une petite cuvette synclinale.

Enfin, dans la vallée du rio Pas, les ondulations du Jurassique et du Wealdien affectent des directions à peu près parallèles à celles des plis de l'extrémité plongeante de la Sierra del Caballar, ainsi que j'ai pu m'en rendre compte entre Ontaneda et Villacarriedo.

Les axes des plis ne conservent pas une direction rectiligne et paraissent s'incurver en se dirigeant vers la province de Burgos.

Région côtière au nord de l'anticlinal Monte Arria — Sierra del Caballar.

Cette région est d'allure assez complexe et je ne puis songer à donner de sa structure qu'une simple ébauche. Elle exigerait des levés géologiques détaillés, précis, et il manque, en ce moment, la base topographique nécessaire; enfin, certains points n'ont pas encore été suffisamment étudiés.

Pour la commodité de l'exposition, je diviserai cette étude en deux paragraphes :

A) Aire synclinale de San Vicente de la Barquera.
B) Aire synclinale qui s'étend de Udias à Santander.

A) Aire synclinale de San Vicente de la Barquera.

Elle correspond à l'ensemble sommairement décrit ci-dessus :

Synclinal de Panes ;
Anticlinal de la Sierra de Cuera ;
Synclinal de Colombres — San Vicente.

Cette aire est caractérisée par une série crétacée et nummulitique bien développée, affectée des plis qui prolongent à l'E. le synclinal de Panes et la Sierra de Cuera. Toutefois, le Wealdien y est peu développé, tandis que l'Aptien, l'Albien, le Cénomanien et le Sénonien, jusqu'au Campanien inclus, sont bien caractérisés et renferment une faune assez riche. Le Nummulitique est remarquablement riche en Foraminifères jusqu'au Lutétien (couches à *Num. aturicus).* L'Eocène supérieur, indépendant, se présente sous le curieux faciès d'un calcaire rose à *Lithothamnium,* Polypiers, *Orthophragmina* et l'Oligocène est formé de conglomérats grès et marnes rutilants à faune très analogue à celle de Biarritz *(Num. intermedius — Fichteli, N. vascus — Boucheri).* Je n'y connais pas de Trias gypseux à sa place normale et je n'ai vu aucun affleurement jurassique à l'E. du Deva dans cette zone.

Dans sa partie occidentale (environs de Colombres, région des Tinas) on observe, entre la Sierra de Cuera et la Sierra de Pimiango, une succession assez régulière. Sur le Dinantien de la Sierra de Cuera se développe l'Aptien à Rudistes, la lumachelle albienne, le Cénomanien à *Orbitolina concava* et le Sénonien à *Micraster;* le Nummulitique, jusqu'au Lutétien, se voit ensuite, l'ensemble plongeant vers le N. Dans la vallée du rio Cabra, près de Tresgrandas, le Crétacé entoure presque totalement les dépôts tertiaires : on est vers l'extrémité occidentale du synclinal, dont le flanc S. est normal. Ainsi que je l'ai dit ci-dessus et que M. Léon Bertrand et moi l'avons écrit, il n'en est plus de même du flanc N. qui est tantôt replié, tantôt complètement enfoui sous la nappe des Sierras planas. Des témoins du Crétacé (calcaires aptiens à Rudistes, marnes à Myacés, calcaires gréseux cénomaniens) très écrasés et étirés se montrent près de Colombres et de Pimiango, attestant l'action mécanique qui a disloqué ce flanc N.

On a une bonne impression d'ensemble de la partie méridionale de cette série en se plaçant sur les hauteurs à l'E. de Panes et faisant face à la région qui domine à l'E. la vallée du rio Nansa. Le profil ci-contre (fig. 77), dessiné des environs du village de Merodio, montre avec une netteté presque schématique la disposition des strates entre le Dinantien de Celis et le Nummulitique de la Sierra de Lleno. On voit nettement les crêtes gréseuses permo-triasiques de Cueto formazo et du Cueto de Boo, l'Aptien zoogène, avec dolomies métallifères de la Florida, l'Albien, puis le Cénomanien de Caviña, qui dessinent le synclinal de la Sierra de Lleno, et, plus au N., un anticlinal à noyau aptien, enfin le Sénonien et le Nummulitique inférieur de la Sierra de Lleno.

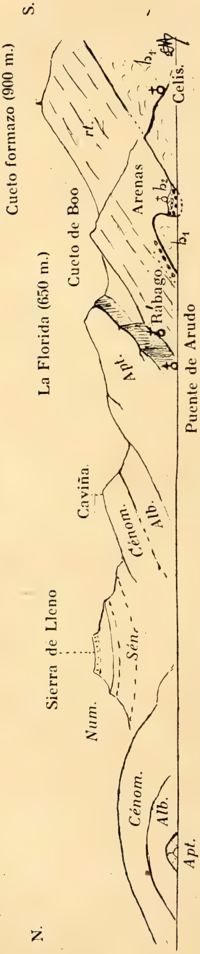


Fig. 77. — *Profil de la région à l'E. du rio Nansa, de Cueto formazo au N. de la Sierra de Lleno.*

Aux environs immédiats de San Vicente de la Barquera, la structure devient plus compliquée. Pour nous en rendre compte, suivons la route qui va de la station de San Vicente au village. (V. pl. de coupes n° 3.)

La station est dans les grès tendres gris, partie supérieure des grès de la Acebosa (v. Nummulitique). Elle est immédiatement dominée au N. par une petite hauteur : le *Cueto de Ramonillo,* en grande partie couvert de landes et où la végétation gêne beaucoup le géologue. D'après ce que j'ai pu voir dans les tranchées de la route et quelques carrières ouvertes pour l'empierrement, le Cueto de Ramonillo montre d'abord la superposition directe des conglomérats rouges oligocènes aux grès de la Acebosa (v. pl. A, fig. 3). J'y ai trouvé, en effet, comme sur la côte, des fragments de calcaires nummulitiques roulés et des débris de calcaires roses à polypiers. Mais au N. du Ramonillo, là où la ria s'élargit, le conglomérat oligocène disparaît sous la brèche, à fragments très volumineux, que j'ai rapportée au Cénomanien. Les grès wealdiens, les calcaires à Rudistes et Orbitolines, les dolomies gargasiennes en sont les éléments. Tout cet ensemble des couches du Ramonillo plonge au N. sous des marnes rouges triasiques à cristaux de quartz. L'élargissement de la ria correspond à ces couches tendres, visibles uniquement dans les tranchées de la route et presque partout couvertes de prés.

Un peu plus au N., on voit ces marnes rouges disparaître sous des grès et des bancs argileux wealdiens remplis d'Unios et de Paludines, souvent aplatis et écrasés.

De nouveau reparaissent les marnes rouges à cristaux de quartz puis une nouvelle série crétacée, très froissée et contournée. Elle forme la petite colline sur laquelle est un couvent en ruines (Convento). Il est difficile, dans cet ensemble très brouillé, de donner une superposition précise, d'autant que des bois, des prés et un parc recouvrent l'ensemble. Dans les tranchées de la route j'ai pu reconnaître les calcaires et les dolomies du Gargasien, des marnes à Myacés, *Orbitolina subconcava,* et un bon fragment de *Sonneratia* cf. *Cleon* (fréquence de beaux cristaux de gypse de néoformation dans ces marnes), enfin la brèche cénomanienne. Au N., dans le village de San Vicente, ce complexe du Convento se montre recouvert nettement par des grès ligniteux et pyriteux du Wealdien et des marnes rouges triasiques, ces dernières observées par Gascué, en 1877 [37]. Le tout plonge vers le N. W. et disparaît sous le rocher nummulitique de San Vicente.

Région au N. W. de San Vicente. Colline de Borias. — La ria occidentale empêche de voir comment se fait, au N. W. du rocher de San Vicente, le contact du Nummulitique et des couches à *Micraster*. Mais on peut s'en rendre compte en étudiant le Nummulitique de la Barquera, de la « Punta del Castillo », et en suivant la route des Asturies dans la direction de la « Venta de Mal abrigo » et de « Pesues ».

Il y a là une zone d'étirement entre le Crétacé de la colline de Borias — Santa Catalina et les témoins conservés du Nummulitique.

Sur la route des Asturies et près de la Barquera, le Santonien à *Micraster* est en contact direct avec le Nummulitique. Entre la Barquera, le phare et la Punta del Castillo, on voit disparaître les grès et marnes à *Micraster* qui sont remplacés par des grès tendres glauconieux à gros *Echinocorys (E. gibbus)* dans la tranchée de la petite route du phare. Mais on voit s'intercaler, en biseau, entre les bancs à *Echinocorys* et le Nummulitique, des calcaires marneux à *Clypeolampas Leskei* (Maestrichtien) et un calcaire blanc esquilleux, sans fossiles. Ce dernier, dans les falaises, chevauche nettement des calcaires à Alvéolines avec interposition de brèche d'origine mécanique et surfaces lisses de frottement.

Cette zone d'étirement, incurvée, affecte une direction N. E. Dans la colline de Borias — Santa Catalina et sur les côtes de la Liñera — le Cuegle jusqu'au village de Prellezo, on voit que les strates crétacées prennent l'allure d'un anticlinal dont le flanc N. plonge doucement (8 à 10°) vers le N. W. Le flanc S., très redressé, se couche sur le Nummulitique (Punta del Castillo), puis il s'étire et disparaît jusqu'à la Venta de Mal abrigo.

A l'W. de ce point, vers Prellezo, on a une série à peu près normale (sauf l'absence du Cénomanien) entre l'Aptien et le Nummulitique. J'ai pu constater le chevauchement de l'extrémité orientale de la Sierra de Pimiango sur l'Aptien et le Sénonien. La série crétacée se lamine ensuite et tend à disparaître, comme je l'ai dit ci-dessus, dans la région des Tinas.

Sur la rive droite (E.) de la ria de San Vicente on trouve encore des plis dirigés N. E., c'est-à-dire, selon la remarque de M. Termier, suivant la direction des plis hercyniens de la côte asturienne. Ce sont là des plis posthumes qui affectent tous les terrains depuis le Trias gypseux jusqu'à l'Oligocène dans le synclinal de San Vicente.

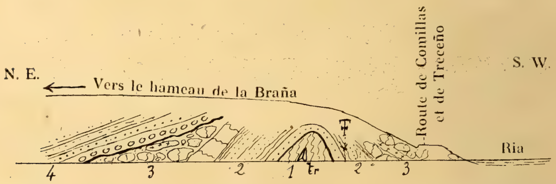


Fig. 78. — *Petite voûte anticlinale voisine de l'extrémité E. du Puente de la Maza (San Vicente).*

1 tr. — Marnes gypsifères triasiques.
2. — Grès wealdiens à Unios.
3. — Brèche cénomanienne.
4. — Conglomérats rutilants oligocènes.

Un premier pli se montre entre le Puente de la Maza et la falaise de la Braña (fig. 78). C'est une voûte de marnes bariolées gypsifères avec petits cristaux de quartz, que recouvrent le Wealdien à Unios, les calcaires à Rudistes et Orbitolines aptiennes supportant la brèche cénomanienne. Il semble que l'on ait là des plis posthumes hercyniens qui ont rejoué avant le Cénomanien et permis la formation de cette brèche spéciale qui n'existe nulle part ailleurs dans la province de Santander et que je ne puis comparer qu'au Poudingue de Posada de M. Barrois dans les Asturies, ou au « conglomérat de Camarade » du N. des Pyrénées. Ces plis auraient ensuite rejoué encore après l'Oligocène. J'émets cette hypothèse pour essayer d'expliquer les faits que j'ai observés près de San Vicente.

Quoiqu'il en soit, le petit anticlinal de la falaise de la Braña se perd dans la mer mais, d'après sa direction, il pique vers la falaise de Repuente, un peu au S. du cap Oriambre. Il y a là un éperon de ce même conglomérat cénomanien (avec *Orbitolina concava* dans le ciment sableux) qui me paraît être l'extrémité effilée du pli en question. Il se termine dans les couches froissées et brouillées des conglomérats oligocènes et on ne le retrouve plus sur la côte entre le cap Oriambre et la Rabia.

Rive droite de la ria de San Vicente : région de Lamadrid, la Revilla. — La coupe ci-contre N. — S., de la côte à Peña Saria, donne une idée un peu schématique mais assez exacte de la disposition des couches sur la rive droite de la ria de San Vicente.

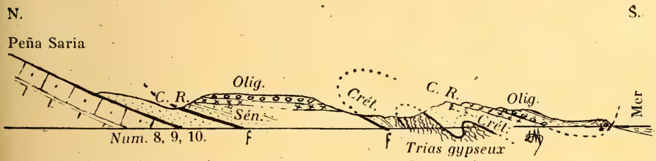


FIG. 79. — *Coupe schématisée de la région à l'E. de San Vicente, entre Pena Saria et la mer.*

La série nummulitique régulière du versant N. de Peña Saria porte les grès pauvres de la Acebosa, le tout plongeant au N. d'environ 20°. On peut ensuite observer une disposition imbriquée, toujours couchée au S., qui comprend la série suivante :

1° Du Sénonien (Santonien à *Micraster*), bien fossilifère sous Lamadrid, surmonté d'un banc de calcaire rose à Polypiers, puis des conglomérats rutilants oligocènes, le tout formant un premier paquet au-dessus des grès de la Acebosa. C'est ce premier lambeau d'Oligocène qui se retrouve au Cueto de Ramonillo et dans les collines, plus à l'W., jusqu'en face de la Venta de Mal abrigo.

2° Ce premier ensemble est en contact anormal (on peut l'observer en suivant les bords de la ria) avec un anticlinal couché au S., d'axe triasique marno-gypseux et dont les flancs sont formés de grès wealdiens et de calcaires aptiens à Rudistes et Orbitolines.

3° Les calcaires aptiens ravinés portent des bancs de calcaires roses à polypiers (Priabonien) sur lesquels reposent, pliés en synclinal, les conglomérats oligocènes auxquels font suite les grès et les marnes.

Ce petit synclinal oligocène se termine rapidement à l'E. dans les falaises entre le cap Oriambre et la Rabia. Vers l'W., il disparaît contre le petit anticlinal de la Braña dont le conglomérat oligocène forme la couverture. Ces petits accidents en plis serrés, souvent écrasés, se perdent dans la ria qui doit son existence au creusement facile dans les couches disloquées reposant sur les marnes tendres du Trias.

Terminaison vers l'E. de l'aire synclinale de San Vicente de la Barquera. — Elle se fait brusquement, par contact anormal, suivant une ligne sinueuse jalonnée par des marnes gypsifères et salifères du Keuper sur la plus grande partie de son parcours.

Des hauteurs voisines de la Florida, on voit très nettement les calcaires et dolomies minéralisées de l'Aptien tourner près du hameau de Bustriguado, et changer leur direction E., en une direction à peu près N. A l'intérieur de l'Aptien, le Cénomanien puis le Sénonien dessinent des courbes concentriques; les bancs deviennent à peu près verticaux et ils se laminent : les couches tendres disparaissent et les couches dures s'amincissent. Cette allure est parfaitement visible jusqu'aux environs du village de Cabiedes. La voie ferrée coupe perpendiculairement cette série entre les stations de Roiz et de Treceño et le petit tunnel d'El Mazo traverse, sur 100 à 150 m., un peu de Nummulitique et tout le Crétacé réduit en épaisseur. Tout de suite après la sortie du tunnel, vers l'E. (côté de Treceño), on rencontre les marnes gypso-salifères dans lesquelles ont été pratiqués des sondages.

On est en présence d'un anticlinal dont l'axe est perpendiculaire au Crétacé qui l'interrompt brusquement. Un peu plus au N., vers le petit village de Vallines, on voit le Nummulitique de Peña Saria s'abaisser beaucoup vers l'E. et se trouver successivement en contact avec le Sénonien à *Micraster,* puis le Cénomanien à *Turrilites costatus* et *Acanthoceras rhotomagense.* Il paraît même s'encapuchonner légèrement sous le Crétacé.

Accident du « Pozo Salado ». — De nouveau cette série crétacée est coupée brusquement par un petit accident qui lui est perpendiculaire et qui est parallèle à l'anticlinal de Treceño. Au milieu des landes, et difficilement à cause de la végétation, on peut suivre un anticlinal de marnes triasiques salifères — un puits sert à leur exploitation (v. ci-dessus, p. 45) — recouvert sur les deux flancs de minces couches de grès wealdien, de calcaires aptiens (avec dolomies), le tout aminci, froissé et écrasé (fig. 80). Ces couches butent par la tranche contre les précédentes qui paraissent les coiffer. A l'W. de cette espèce de digitation anticlinale, de direction générale légèrement S. E., on ne voit plus que des calcaires cénomaniens rejetés sur les bancs à *Micraster* de Lamadrid qu'ils arrivent à déborder et recouvrir un peu.

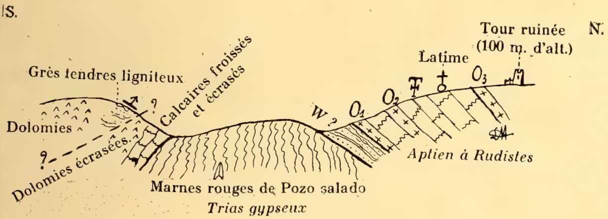


FIG. 80. — *Coupe N. — S. aux environs du « Pozo Salado ».*

W?. — Argiles et grès wealdiens réduits, froissés.
O^1, O^2, O^3. — Bancs à Orbitolines aptiennes.

Au N. de « Pozo Salado », je n'ai rencontré que des calcaires aptiens à Rudistes recouverts par places de lambeaux de calcaires roses priaboniens. Aux environs du village del Tejo et dans les hauteurs dominant la ria de la Rabia, on retrouve une série régulière se dirigeant vers le N. E. (vers Comillas) et comprenant tous les termes du Crétacé de l'Aptien au Campanien.

Sur la côte, entre la Rabia et Comillas, j'ai pu étudier cette succession d'autant plus intéressante que les couches sont fossilifères. Mais je n'ai pu jalonner la ligne de contact anormal qui doit se trouver entre le village de la Revilla et la Rabia. Cela m'a été d'autant plus difficile que le pays est couvert de végétation et que la carte de Coello est très insuffisante en cet endroit.

Un fait important à signaler est l'existence d'une bande de marnes triasiques que j'ai suivie de Pozo Salado au S. de Comillas, toujours pincée entre l'Aptien de l'aire synclinale de San Vicente et la grande masse de grès wealdiens de Monte Corona et des alentours de Ruiseñada. Cette bande de Trias se termine en biseau et l'on trouve dans la région de Ruiloba une ligne de contact anormal le long de laquelle on observe :

a) Au N., le Crétacé de Comillas, contourné et faillé, avec Albien développé, dont les couches tordues plongent en gros vers le N.

b) Au S., l'Aptien d'Udias dont les bancs plongent vers l'E. ou le S. E.

Cette ligne de contact anormal se termine à la côte non loin de la venta de Trasmalon.

En résumé, l'aire synclinale de San Vicente de la Barquera doit être considérée comme la couverture crétacée et tertiaire de la nappe des Picos. La zone à structure imbriquée qui s'étend sur la partie la plus large de la ria, entre le Cueto de Ramonillo et le rocher de San Vicente me paraît une boutonnière laissant voir le substratum de cette nappe. L'apparition du Trias gypseux et d'une brèche cénomanienne d'un faciès tout à fait spécial montre que l'on est en présence d'une masse exotique sur le pourtour de laquelle, d'ailleurs, je n'ai observé guère que des contacts anormaux. Les terrains de cette boutonnière se rattachent, à mon avis, à l'aire d'Udias — Santander, où le Trias gypseux est si fréquent. L'allure compliquée provient de la juxtaposition de deux directions de plis, plis posthumes hercyniens de direction N. E. et plis pyrénéens de direction E. ou S. E. De plus, la mise en place de la nappe des Sierras planas a contribué à plisser fortement son substratum. La superposition de trois unités tectoniques différentes, auprès de San Vicente de la Barquera, me paraît l'hypothèse qui permet le mieux d'expliquer la complexité des accidents et les contacts anormaux que l'on y observe.

B) Aire synclinale Udias — Santander.

Plus vaste que la précédente, elle est, en apparence, moins compliquée tectoniquement.

Les marnes gypsifères et salifères triasiques s'y montrent dans des anticlinaux ou des boutonnières parfois surmontées de calcaires jurassiques. On y trouve toute la série crétacée jusqu'au Maestrichtien, puis le Nummulitique, jusqu'au Lutétien, dans le petit bassin de San Roman.

Etudions de l'W. à l'E. cette région.

Nous avons vu qu'elle est en contact anormal dans sa partie la plus occidentale avec l'aire de San Vicente de la Barquera. Au S. W., entre Treceño et Cabezon de la Sal, elle est bordée par l'anticlinal à noyau triasique, décrit depuis longtemps (en particulier par Sanchez et Puig [58]), près de Cabezon de la Sal. Cet anticlinal est, d'ailleurs, pincé, étiré et tordu; il porte la trace de refoulements énergiques. Son contact par le bord S. est tout à fait irrégulier. Les calcaires du Lias et les grès du Wealdien qui le touchent sont broyés, froissés, brouillés et présentent l'apparence d'une brèche mécanique, ainsi qu'on peut le voir entre Roiz et Treceño.

D'ailleurs, le lambeau de Wealdien (fig. 81), couronné de quelques mètres de calcaires à Orbitolines de San Vicente del Monte, et l'affleurement lenticulaire de calcaire jurassique de Santibañez, ont tout à fait l'allure de petites fenêtres tectoniques, ouvertes au milieu de la masse des grès rouges permo-triasiques.

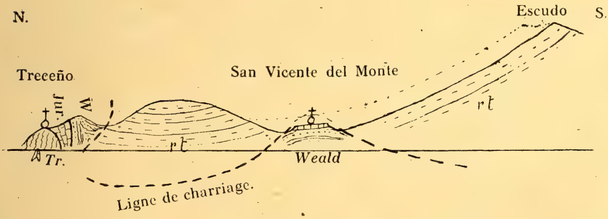


Fig. 81. — *Lambeau wealdien de San Vicente del Monte interprété comme apparaissant grâce à une fenêtre tectonique dans les grès permo-triasiques (rt) de l'Escudo de Cabuérniga.*

Le massif aptien d'Udias et son substratum wealdien de Monte Corona ont un aspect plus régulier, malgré la faille N. N. E. — S. S. W. de Toporias (« falla mayor » de la mine d'Udias). On peut distinguer un certain nombre de plis anticlinaux et synclinaux, dirigés N. E., qui déterminent une série d'ondulations entre Udias et Santander.

1° Synclinal de Cobreces — Toñanes ;
2° Anticlinal de Udias — Novales — Oreña — Ubiarco ;
3° Cuvette synclinale de Santillana del Mar ;
4° Anticlinal de Miengo ;
5° Synclinal de Mogro — Mortera — San Roman ;
6° Anticlinal de la baie de Santander.

1° *Synclinal de Cobreces — Toñanes.* — D'allure régulière, il comprend, au-dessus de l'Aptien à Rudistes, la lumachelle albienne et le Cénomanien à *Orbitolina concava.* La disposition synclinale des couches est presque schématique.

2° *Anticlinal de Udias — Novales — Oreña — Ubiarco.* — C'est une grande voûte coupée de cassures secondaires (faille de Toporias en particulier) et où la dolomitisation et la minéralisation sont très développées. Près de la Punta de Calderon un noyau de marnes gypsifères triasiques recouvertes de grès wealdiens apparaît dans l'axe de l'anticlinal.

Au N. E. d'Ubiarco, le flanc S. E. de cet anticlinal s'étire et disparaît par déversement du pli et finalement on n'a plus que le flanc N. W. conservé (Cénomanien, Turonien, Sénonien).

La ligne de contact anormal, qui passe entre Tagle et l'Atalaya de Santa Justa, au « Pas du Chat », est particulièrement visible dans les falaises. C'est très probablement elle qui reparaît en pli très aigu dans les marnes noirâtres du Cénomanien inférieur, entre Suances et la Punta del Dichoso.

3° *Cuvette synclinale de Santillana del Mar.* — La disposition en cuvette est particulièrement nette à la colline de « Vispieres » (altitude environ 200 m.) et à la « Meseta de Cortiguera »; elle a frappé ceux qui m'ont précédé, entre autres Carez [50]. Les calcaires cénomaniens bien lités, avec bancs à *Ichthyosarcolithes* près d'Altamira, couvrent de larges surfaces et servent de substratum aux deux hauteurs précitées. L'étage le plus récent que j'y ai observé est le Santonien.

4° *Anticlinal de Miengo.* — Cet accident, peu étendu, n'est guère visible que sur la côte entre le rio Pas et la ria de Suances. Le noyau de l'anticlinal est formé de marnes triasiques avec gypse exploité dans les falaises (yesera).

5° *Synclinal de Mogro — Mortera — San Roman.* — Il a l'intérêt de renfermer du Maestrichtien fossilifère (couche du Sémaphore) et le Nummulitique de San Roman. C'est une cuvette synclinale elliptique d'axe S. W. — N. E., dont l'allure des couches est très claire quand on l'examine du haut de la colline dite « Torio de Boo » (250 m.), formée par des grès campaniens à Pyrines.

Le flanc S. E. de cette cuvette synclinale montre la série crétacée très réduite en épaisseur, au moins pour les termes supérieurs à l'Aptien.

6° *Anticlinal de la baie de Santander.* — Cet anticlinal a été signalé par de Verneuil, en 1852, et Maestre, en 1864. Aux portes même de Santander, près des Arènes, on voit dans l'axe de l'anticlinal un affleurement de Lias moyen à Brachiopodes *(Rhync. bidens)* très fossilifère.

D'après Maestre, on aurait trouvé, jadis, du gypse à la « Isla del Oleo », un peu au S. du pointement liasique en question.

Cette Isla del Oleo n'existe plus; la baie a complètement changé d'aspect dans cette partie et les terrains du voisinage sont recouverts par des hauts fourneaux et des déblais.

J'aurai terminé la description de l'aire synclinale « Udias — Santander », en indiquant deux accidents qui ne me semblent avoir aucun rapport avec les précédents.

a) Boutonnière triasique de Polanco. — Les marnes bariolées salifères affleurent entourées de tous côtés par les grès et argiles du Wealdien. Les bancs sont froissés, irréguliers, et les sondages de la Société Solvay ont trouvé plusieurs lentilles de sel entre 80 et 450 m. A la surface, on trouve un peu de gypse et un grand nombre de petits cristaux de quartz bipyramidés.

b) Lambeau d'Aptien de la mine de Mercadal (1). — Il se présente au S. de Reocin, avec une allure très régulière, en sorte que l'on a deux fois la même succession : Wealdien, couches à Orbitolines, premier niveau à Rudistes, marnes à *Ostrea aqùila (Exog. latissima* Lam.); deuxième niveau à Rudistes avec dolomies minéralisées exploitées. Les marnes à *Ost. aquila* sont identiques à celles de Reocin mais elles n'ont pas donné d'Ammonites.

---

(1) V. ci-dessus, p. 96.

Entre Mercadal et Reocin, je n'ai pas remarqué de traces d'actions mécaniques ni clairement observé de ligne de contact anormal. Cependant le lambeau (ou l'écaille) de Mercadal présente, en plan, une disposition en croissant : il débute à l'E. au bord du rio Besaya et se termine en biseau à l'W. dans les landes des Campos de Estrada. Peut-être est-il en rapport avec le repli qui accidente les calcaires jurassiques près du village de Ibio, entre les Campos de Estrada et le rio Saja. (V. coupe du Wealdien au S. de Casar de Periedo, fig. 10.)

Brachyanticlinal de Gibaja. Gorge de Carranza.

Au cours d'une excursion dans les vallées du rio Ason et du rio Carranza, j'ai observé quelques faits que je vais résumer ici. Ce sont de simples notes sur une région que je comptais revoir plus à loisir et étudier avec plus de détail; je les accompagne des deux coupes ci-dessous, dont le texte fournira l'explication.

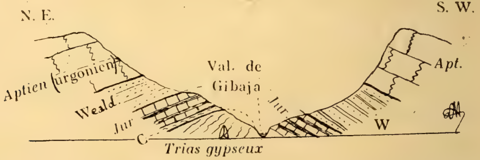


Fig. 82. — *Coupe N. E. — S. W. du brachyanticlinal de Gibaja.*

I. — *Rasines. Gibaja.* — On voit nettement un brachyanticlinal, remarqué déjà par mes devanciers, dans le centre duquel affleurent les marnes du Keuper. Ce Trias gypseux est recouvert par des calcaires marneux très foncés *(Jur.)* dans lesquels j'ai constaté la présence d'*Hildoceras bifrons* Brug. à Rasines, et recueilli un *Pseudopecten æquivalvis* Sow. près de Gibaja. Un banc de cargneules (C) se place entre le Trias et le Jurassique. Je n'ai pas récolté de fossiles indiquant des niveaux supérieurs au Lias.

Sur le Lias se développe un Wealdien *(Weald. — W.)* formé d'argiles et de grès ligniteux puis une imposante masse de calcaires durs, gris clair, à Rudistes (Urgo-aptien) qui couronne les hauteurs environnantes et renferme des dolomies minéralisées dans les environs de Gibaja. L'ensemble plonge périclinalement.

II. — *Gorge de Carranza.* — Après Gibaja, la route et le chemin de fer de Bilbao s'engagent dans un étroit défilé dominé par de puissantes murailles urgoniennes (1). Dans la partie la plus rétrécie de la gorge, on voit les marno-calcaires jurassiques recouverts par le Wealdien. Ce dernier est en bancs ployés, puis très contournés, présentant dans le bas l'apparence d'une mylonite. Des tranchées, profondes de plus de 20 m., ne montrent pas de couches régulièrement disposées : on est dans une zone broyée.

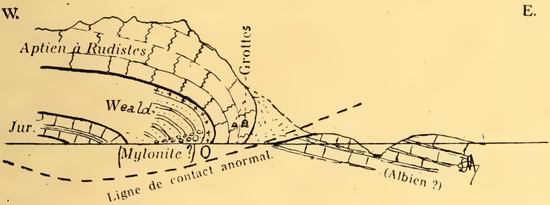


Fig. 83. — *Coupe E. — W. de l'entrée de la gorge de Carranza, en venant de Termos de Molinar à Gibaja.*

Un banc de grès foncé (O) à Orbitolines *(O. conoidea)* est à la base de l'Aptien, dont la masse, d'abord presque horizontale, se replie et plonge verticalement dans la vallée à la « Venta de la Perra ». Brusquement, à l'E. de ces grandes murailles, les calcaires urgoniens disparaissent et l'on se trouve dans des marnes et calcaires noirs identiques à ceux que l'on voit entre Bilbao et Aranguren, et très analogues à ceux de Lebeña et de Campo Mayor (Picos de Europa). C'est tout à fait le type de l'Albien noir pyrénéen tel qu'on le connaît dans l'Aude à Rodome et Axat. Ces marno-calcaires, dont les bancs plongent doucement vers l'E., *sont manifestement chevauchés* par l'ensemble des couches de la gorge de Carranza, dont l'allure est celle d'une tête de pli couché. A petite distance de là se trouvent les sources thermales de « Termas de Molinar de Carranza ».

---

(1) On trouvera une description fidèle et colorée et deux belles phototypies des défilés de Carranza et des grottes de la Venta de la Perra dans l'ouvrage sur les cavernes de la région cantabrique ([*H.*], pp. 1 à 9, pl. I et II).

Les collections du P. Sierra, au collège de Limpias, renferment un certain nombre de fossiles provenant de Rasines et des environs de Gibaja.

RÉSUMÉ.

Entre le méridien d'Infiesto (Asturies) et celui de Santander, sur une longueur d'environ 130 km., on peut distinguer les unités tectoniques suivantes.

1° La *nappe des « Sierras planas »* (ou *nappe I)* surtout formée de quartzites et grès du Dévonien supérieur, mais dont la couverture dinantienne est très probablement le massif du Puerto Sueve, à l'W. d'Arriondas.

Dans les Asturies, cette nappe se montre sous la forme de bandes concentriques de direction N. E., tournant à l'E., entre Rivadesella et Llanes. Ces bandes ont l'allure paradoxale de synclinaux assez aigus, pincés dans le Dinantien de la nappe II ou, comme au Puerto Sueve, d'un lambeau synclinal reposant sur les schistes et grès du carbonifère supérieur. Entre Rivadesella et San Vicente, les témoins de cette nappe forment les « Sierras planas » ; celle de Pimiango chevauche nettement le Crétacé et le Nummulitique à *Num. aturicus*.

2° La *nappe des « Picos de Europa » (nappe II)*. Elle comprend une très importante masse de calcaires dinantiens, laquelle chevauche le Carbonifère supérieur, le Lias, et laisse voir en boutonnières ou fenêtres tectoniques les grès permo-triasiques et les marnes probablement albiennes de Lebeña et Campo Mayor. Couvrant une large surface et fortement plissée, elle se prolonge à l'E. par l'anticlinal Monte Arria — Escudo de Cabuérniga — Monte Dobra — Sierra del Caballar, dont l'axe s'abaisse dans l'aire d'ennoyage que représente le géosynclinal de l'Ebre. Sa couverture crétacée et tertiaire forme l'aire synclinale de San Vicente de la Barquera, dans laquelle le Trias gypseux et le Jurassique paraissent faire défaut.

3° L'*aire synclinale comprise entre Udias et Santander,* au N. de l'anticlinal de l'Escudo de Cabuérniga, est en partie chevauchée par la nappe des Picos. C'est le cas, selon mon opinion, d'abord dans la ria de San Vicente de la Barquera, ensuite près de Treceño et de Puente Viesgo. Cette région se distingue par la présence du Jurassique et surtout du Trias gypso-salifère parfois accompagné d'Ophite, surtout dans sa partie orientale. Elle est affectée de plis dont les axes sont dirigés N. E. *(plis hercyniens posthumes* de la côte asturienne, d'après M. Termier), et qui lui donnent l'apparence d'un pays de dômes et de cuvettes elliptiques. Peut-être l'aire Udias — Santander n'est-elle que le prolongement vers l'E. des dépôts secondaires asturiens (environs de Villaviciosa) cachés sous les nappes I et II entre Rivadesella et San Vicente de la Barquera.

La région cantabrique m'apparaît comme appartenant au bord occidental du géosynclinal de l'Ebre, dont elle a suivi les vicissitudes. Si l'on peut, avec Ed. Pacheco [96], l'unir à la Biscaye pour en faire une région naturelle (région « vasco-cantabrica »), *il faut la rattacher aux Pyrénées par sa tectonique. Elle est affectée de plis de direction et d'âge pyrénéens et les charriages post-nummulitiques s'y constatent nettement.* L'influence de ces mouvements pyrénéens a d'ailleurs été observée par M. Termier [109] jusque dans les Asturies.

La région « vasco-cantabrique » de Pacheco est une *aire d'ennoyage des plis pyrénéens,* dont les axes se relèvent beaucoup d'une part dans les Pyrénées basques, d'autre part dans les Asturies. C'est à la traversée de cette aire d'ennoyage qu'est due la diminution d'altitude de la Cordillère cantabrique.

Les axes des plis, orientés en gros E. — W., subissent, en outre, des ondulations qui créent, dans une partie de la région cantabrique, une apparence de structure en cuvettes et en dômes. Ces ondulations sont dues à des *plis posthumes épousant la direction N. E. des plis hercyniens de la côte asturienne.*

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Resserrée entre la bordure N. de la Meseta ibérique et l'Océan, la région cantabrique se montre très tourmentée et très pittoresque. Elle est accidentée de plis d'âge pyrénéen dirigés en gros E. — W. et qui affectent tous les terrains y compris l'Oligocène.

Dans cette bande, de 80 km. de large environ, l'altitude atteint 2.600 m. (Picos de Europa); elle est voisine de 900 m. en moyenne sur le rebord du plateau castillan (environs de Reinosa), pour tomber ensuite à zéro. Aussi tous les cours d'eaux qui la traversent : rios Deva, Nansa, Saja, Besaya, Pas, Miera, etc..., ont-ils un caractère torrentiel et se sont-ils creusés des cluses profondes à la traversée des plis E. — W. qu'ils coupent à peu près perpendiculairement. L'un des résultats curieux de l'érosion régressive est d'entamer la partie du bassin de l'Ebre qui se trouve dans les marnes gypsifères du Keuper, aux environs de Reinosa; l'on peut prévoir, dans un délai relativement court, la capture, à quelques kilomètres de sa source, de l'Ebre supérieur par le rio Besaya, si aucun obstacle n'est apporté au jeu naturel de l'érosion.

Les terrains anciens de la Meseta ne se montrent pas dans la région que j'ai étudiée; ils sont situés au S. W. et à l'W. Le Dévonien supérieur et le Carbonifère que j'ai observés ont été repris dans des mouvements pyrénéens et ils appartiennent à des nappes charriées [93, 94, 95, 104 et ci-dessus] dont je ne connais pas la région des racines. Le sens général des chevauchements et des déversements est, en gros, vers le S., et les poussées *apparentes* viennent du N. ou du N. W.

Les terrains secondaires et tertiaires se montrent plissés et il me paraît commode de distinguer la partie méridionale de la province de la région côtière, leur allure étant quelque peu différente et leur séparation bien marquée par la grande crête de grès rouges de l'Escudo de Cabuérniga — Sierra del Caballar. On a vu plus haut que cette crête marquait le prolongement vers l'E. de l'anticlinal, à noyau dinantien, de Monte Arria.

La partie méridionale de la province, autant que j'ai pu en juger par quelques courses et par l'examen de la carte géologique espagnole au 1 : 400.000^{me}, paraît de constitution assez simple. Le Trias, ophitique et marno-gypseux, le Jurassique et le Crétacé inférieur, à faciès wealdien, sont affectés de plis dans deux directions conjuguées, l'une E. — W. *(pyrénéenne)*, l'autre à peu près S. W. — N. E. *(hercynienne, plis posthumes)*; il en résulte l'apparence d'une structure en dômes et en cuvettes synclinales. Les ophites ou les marnes rouges du Keuper se montrent dans le centre des premiers, le Wealdien au centre des secondes, sauf dans le Valle de San Felices de Buelna, entre le rio Besaya et le rio Pas où l'on voit les calcaires à Rudistes de Hornos de la Peña, supportant la lumachelle albienne.

La côte, que j'ai parcourue avec quelque soin, est beaucoup plus tourmentée. On y retrouve les mêmes directions de plis que dans la partie méridionale et la structure en paraît analogue, mais les torsions, les étirements de couches, les contacts anormaux y sont fréquents. J'ai exposé avec quelques détails dans le chapitre précédent l'esquisse tectonique de cette zone côtière. Ainsi que l'a écrit M. Termier [76], cette région est un pays de nappes.

PHYSIONOMIE GÉNÉRALE DU PAYS.

Région montueuse aux profondes vallées torrentielles qui creusent les strates dures de gorges ou de cañons; côte aux falaises souvent grandioses, très découpée, avec de petites baies (ensenadas) ou des « rias » profondes et capricieuses; ciel brumeux ou chargé de nuages, température d'étuve humide en été dans les parties abritées des brises du large : tels sont les caractères que j'ai observés pendant plusieurs séjours successifs dans la province de Santander. J'ai de plus en plus aimé ce pays à mesure que je l'ai connu davantage et je lui garde une très grande affection.

Un jeune savant anglais, Sir Miles Burkitt, qui étudiait les grottes de cette contrée, la qualifiait d' « Ecosse chaude », à cause de ses ciels nuageux et de ses pluies fréquentes même en été.

M. de Martonne, examinant un certain nombre de photographies que je lui présentais, trouvait beaucoup de ressemblance entre la côte cantabrique et la côte armoricaine. Enfin, M. Ch. Barrois, qui connaît bien les Asturies, me les définissait une « Bretagne grandiose ». Ces deux mots me paraissent un raccourci saisissant de l'ensemble du tableau que présente le pays.

La région santandérine, « la *Montaña* », comme l'appellent les indigènes et leurs voisins les Castillans, les Biscayens et les Asturiens, prend une physionomie particulière quand, par le chemin de fer de Bilbao à Santander, on passe le col de Traslaviña et que l'on descend vers le défilé de Carranza.

Venant de Bilbao par Zaramillo, Sodupe, etc..., on passe au S. de Somorrostro, la contrée du fer. Jusqu'à Aranguren les noms des villages sont, pour la plupart, d'origine basque. Cela change après Traslaviña, comme le paysage, et les noms de lieu tels que Villaverde, Carranza, etc..., ont une sonorité castillane.

Depuis Aranguren, la montée sur Traslaviña — la Hervosa se fait dans une série puissante d'argiles schisteuses contournées alternant avec des grès en grandes dalles de couleur grise, jaune ou noire, où la pyrite, la limonite et les veinules de lignite sont fréquentes. Cette série est post-aptienne et englobe, au moins en partie, le Cénomanien. Elle donne des montagnes arrondies, couvertes de pâturages ou de landes de couleur sombre. A la descente, sur la petite station balnéaire de « Termas de Molinar », on se rend compte que l'on est aux portes d'un pays différent, où les formations argilo-gréseuses jouent un rôle moins important : on quitte la Biscaye pour entrer dans la « Montaña ».

Régions où dominent les calcaires aptiens et dinantiens. — Les calcaires construits de l'Aptien jouent un grand rôle dans la topographie de la côte et de la chaîne cantabrique et tous ceux qui m'ont précédé, à commencer par de Verneuil, ont été frappés de ce rôle.

Comme je viens de le dire, c'est à la gorge de Carranza que l'on prend contact avec les paysages où les calcaires à Rudistes mettent leur note particulière. Les barres rocheuses, très analogues aux barres urgoniennes dauphinoises ou pyrénéennes, les sommets blancs et dénudés, tels que le « Pico de San Vicente », près de Ramales, dominent et profilent leurs lignes heurtées sur le ciel.

La vallée de Ramales, Gibaja, jusqu'à Santoña, est sauvage et pittoresque. Le port de Santoña, abrité derrière son rocher qui s'élève de 400 m. environ au-dessus de la mer cantabrique, a même reçu le nom de Gibraltar du N. de l'Espagne. Il faut reconnaître qu'il a belle allure. Monte Cabarga domine fièrement de 500 m. le S. de la baie de Santander et les masses urgoniennes de la vallée du rio Miera, nues, râpées et dentelées, se voient bien par temps clair, soit des quais de Santander, soit du haut de la colline de la Alta.

Plus modestes, mais avec l'aspect de la Clape de Narbonne, apparaissent les bandes urgo-aptiennes des environs de Puente de Arce, de Reocin, de Mercadal, de la crête de Sopeñia (350 m.) et de la région de Golbardo, Rudagüera, Carranceja.

Tout le pays, connu sous le nom d'Alfoz de Lloredo, entre Udias et Novales, en majeure partie formé de calcaires à Rudistes et de dolomies minéralisées, paraît, de loin, un immense lapiez blanchissant au soleil avec de rares taches vertes et de plus nombreuses taches brunes. Ces dernières sont dues à des parties dolomitisées et c'est dans la plus importante d'entre elles que sont pratiqués les travaux de la mine de calamine d'Udias. Lorsque de là on gagne les hauteurs qui dominent la côte des environs de Comillas et le riant vallon de Novales, abrité du terrible vent de N. W. et où fleurissent en pleine terre les orangers et les citronniers, on se trouve dans une région désolée, au milieu des lapiez et d'un dédale de dolines et d'entonnoirs. Les dolomies, toujours bizarrement découpées, mettent des taches ocre plus ou moins foncé sur le blanc des calcaires aptiens. Ceux-ci font parfois des taches blanches sur une masse sombre plus importante de dolomies. L'une des plus vastes dolines, d'aspect d'ailleurs sinistre à la tombée de la nuit, est celle de *Pilurgo,* tout près de la mine d'Udias. (Pl. I, fig. 2.)

La crête de la Florida reproduit les aspects d'Udias, mais sur une bande plus étroite, à cause de la moindre épaisseur des bancs qui plongent de 40 à 50° sous les dépôts albiens et cénomaniens.

Les calcaires dinantiens massifs, sans stratification nette, souvent transformés en véritable marbre blanc ou gris, donnent au pays qu'ils occupent une physionomie très analogue à celle des calcaires crétacés. Mais, portés à des altitudes plus élevées, les paysages qu'ils forment sont encore plus sauvages et grandioses. Je ne décrirai pas les « Picos de Europa » qui font l'admiration de leurs visiteurs et ont été souvent l'objet d'articles de la part d'alpinistes ou de géographes [63, 64, 69]. Parmi ces articles, ceux de MM. de Saint-Saud et Labrouche comptent au nombre des plus remarquables et des plus intéressants.

Dans la vallée du rio Nansa, entre Puente Nansa et Celis, les calcaires carbonifères ne sont plus que le noyau d'un anticlinal déversé au S. et orienté W. — E. Par suite d'un abaissement d'axe, le Dinantien disparaît sous sa couverture permo-triasique pour ne plus reparaître que de Caldas de Besaya à Puente Viesgo. Mais partout il donne des falaises ou des crêtes dénudées, des lapiez criblés d'avens, de grottes et de dolines.

La plupart des grottes, si remarquables par les dessins de leur paroi, ou comme gisements préhistoriques, sont creusées dans des calcaires d'âge aptien ou dinantien (1).

Je ne puis mieux faire que de renvoyer aux splendides ouvrages de MM. Alcade del Rio, Breuil, Cartailhac, etc..., sur les cavernes cantabriques [*G.*, *H.*, *I.*]. Leur illustration très abondante et très soignée contient des documents photographiques dont une bonne partie est d'un grand intérêt pour la géographie physique.

Rivière souterraine d'Udias. — Le massif de calcaire aptien d'Udias renferme une curieuse et belle rivière souterraine. D. Rafaël Lecuna, capataz de la R. C. Asturiana, l'a explorée, en a levé le plan et lui a consacré un article [108]. Je vais adapter et résumer ici, d'après lui, l'historique de la découverte.

Le 1er février 1912, dans une galerie de recherches, on rencontra une cheminée naturelle (aven), non ouverte à l'extérieur, donnant un fort courant d'air. Un des jeunes aides « muchacho », qui accompagnait d. Rafael, laissa tomber sa ceinture dans une fente étroite. Il descendit pour la chercher et remonta disant qu'il avait entendu de grands bruits venant de la profondeur. On installa un tour, et le jour suivant, un des gardiens de la mine descendit dans le puits. L'aven ne mesurait pas moins de 75 m. de profondeur et il aboutissait à une caverne spacieuse de 40 m. de haut sur 35 de large, au fond de laquelle coulait le « Rio de Cobijon ». Ce ne fut pas sans étonnement et sans émotion que d. Rafael et ses compagnons descendirent pour la première fois dans cet abîme. C'est le bruit de la rivière, coulant au fond de la grotte, qui avait attiré l'attention du « muchacho » qui cherchait sa ceinture tombée. La grotte fut suivie pendant quelque temps, mais à 300 m. environ du point de descente, l'élargissement de la rivière obligea à construire une petite barque avec laquelle on put continuer l'exploration. En 1916, 1.200 mètres du trajet de la rivière étaient reconnus et le plan relevé ; la direction moyenne est N. 30° E.

---

(1) Sauf la grotte d'Altamira de Santillana, la plus belle au point de vue des peintures murales, qui est creusée dans des calcaires cénomaniens à *Ichthyosarcolithes.*

Avec d. R. Lecuna j'ai visité le puits naturel et la rivière souterraine d'Udias, le 7 septembre 1912. La descente dans l'aven

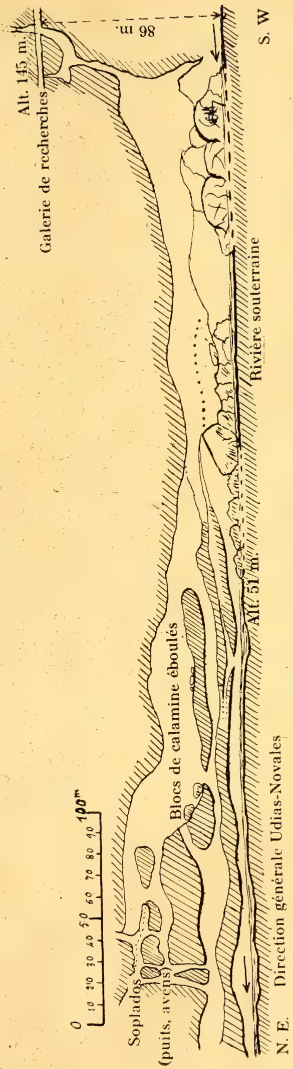

Alt. 145 m.
Galerie de recherches
86 m.
S. W
Rivière souterraine
Alt. 51 m.
Blocs de calamine éboulés
Soplados
(puits, avens)
Direction générale Udias-Novales
N. E.
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100m

FIG. 84. — *Grotte et rivière souterraine d'Udias, d'après le plan levé par d. Rafael Lecuna, en 1912.*

(grieto, soplado), parfois très étroit, se faisait au moyen d'un système d'échelles. En temps ordinaire, l'infiltration superficielle amène dans l'aven un filet d'eau constant : on descend sous la douche. En période de pluie c'est une abondante cascade qui coule là dedans. En bas du puits on trouve la rivière; elle n'est autre que le prolongement d'un gros ruisseau qui se perd près du hameau du Cobijon. Le parcours souterrain est de 3 à 4 km. et la récurrence se voit au fond d'un vallon près de Novales. Finalement cette petite rivière, désormais à ciel ouvert, va se jeter dans la mer à petite distance de Cobreces. En 1912, d. Rafaël avait levé le plan sur environ 700 m. de long; en 1916, comme je l'ai dit plus haut, 1.200 m. étaient explorés; bien des parties sont encore inconnues.

Par endroits on a des voûtes grandioses correspondant à des avens (soplados) qui se montrent en surface très nombreux, jalonnant le cours de la rivière. Celle-ci reçoit des affluents dans sa partie souterraine, son cours est assez capricieux et son exploration, comme cela arrive souvent en pareil cas, n'est pas partout commode. La grotte est creusée tantôt dans des calcaires compacts, riches en Miliolidés, tantôt dans les dolomies calaminifères. On ne voit guère de belles stalactites, mais par ses vastes proportions cette grotte est imposante et fort belle. (V. fig. 84.)

Régions des grès, des argiles et des marnes. – Bien différent des régions calcaires est le pays des grès rouges permo-triasiques. Ces grès se dressent, pliés en anticlinal, dont le flanc S. déversé est souvent incomplet, en une longue crête accidentée, de 7 à 900 m. d'altitude, qui va, de la Hoz de Cayon, au N. de Villacarriedo, jusqu'au Cueto formazo au S. de la Florida (vallée du rio Nansa).

De loin en loin se montrent les bancs rouges souvent exploités comme pierre de construction (Riocorvo, près de Cartes; Santibañez, au N. de l'Escudo de Cabuérniga), mais le plus souvent la masse apparaît sombre, complètement recouverte par la végétation : pâturages ou landes de bruyères (brañas).

Ces landes de bruyères se montrent aussi fréquemment sur les argiles et grès ferrugineux du Wealdien, mais ici avec les formes beaucoup plus molles de collines arrondies, se prêtant à la culture, au moins en partie. Quelquefois, comme à Monte

Corona, les grès wealdiens sont recouverts de bois et de fourrés d'ajoncs difficilement pénétrables.

Les marnes bariolées du Keuper, à Polanco, Cabezon de la Sal, Treceño, sont couvertes de prés et de cultures.

Moins riches, mais encore assez cultivés, avec des parties laissées en landes, sont les calcaires et les grès du Crétacé moyen et supérieur. Le Sénonien, constitué par des grès et marnes intercalés, donne, par inversion du relief, la colline du Cueto de Mogro (altitude 160 m. environ), formée de Santonien à *Micraster,* la « Meseta de Cortiguera », entre la route de Suances et le rio Saja, la colline de Vispieres, près de Santillana del Mar. Mais un des exemples les plus remarquables d'inversion du relief est donné par la Sierra de Lleno, au N. de la Florida, qui porte à 600 m. d'altitude, à quelques kilomètres de la mer, un lambeau synclinal d'Eocène inférieur (grès et calcaires à Alvéolines) reposant sur du Campanien.

Régions des calcaires nummulitiques. — Dans la petite cuvette synclinale de San Roman, les calcaires gréseux supportent quelques maigres champs ou prés que leurs propriétaires entourent de murs de pierres sèches, parfois hauts de deux mètres, pour les abriter des vents du large. On chemine dans un vrai labyrinthe formé par ces murs qui s'écroulent facilement lorsqu'on essaie de les franchir. Les grès blancs du N. du cimetière de Ciriego et du village de San Roman donnent une côte basse, déchiquetée, recouverte de sable et de rognons de silex provenant de la désagrégation de la roche.

Dans l'aire synclinale de San Vicente de la Barquera, les hauteurs de Peña Saria et le plateau de la Acebosa, Estrada, Serdio, etc..., portent des pâturages et surtout des « brañas » ou landes solitaires et tristes, dans lesquelles des surfaces de roche nue mettent des taches blanches où, de place en place, on voit la disposition et le plongement des bancs. (V. pl. VII, fig. 2.) Le cap Oriambre est une avancée rocheuse désolée et environnée d'écueils.

Les marnes et conglomérats rutilants oligocènes fournissent le plus souvent d'assez bonne terre végétale. On y trouve des champs de maïs dans les parties abritées, des prés dans les bas-fonds et quelques landes — pâturages dans les parties les plus pauvres.

La cote. Les rias.

La côte est généralement d'aspect farouche et sévère. (V. pl. I, fig. 1; pl. II, pl. III, pl. V, fig. 1; pl. VII, fig. 1; pl. VIII, pl. X, pl. XI, pl. XIII; pl. A, fig. 1, 2 et pl. B., fig. 1, 3.)

De Santander à San Vicente de la Barquera, elle est formée de falaises crétacées et tertiaires, les premières beaucoup plus fréquentes, interrompues seulement par les embouchures des rivières. Ces embouchures sont des estuaires capricieusement découpés, pénétrant profondément dans les terres, et souvent sans aucun rapport avec l'importance du cours d'eau qui y aboutit. Ce sont les « *Rias* », ainsi dénommées par les indigènes et désignées par ce nom sur les cartes du pays (plan du Service hydrographique, cartes de Coello, etc...) (1).

Les rias cantabriques sont modestes à côté des rias de Galice et n'ont ni leurs vastes proportions, ni la même origine. Elles ne sont point dans le sens des axes des plis mais, au contraire, perpendiculaires ou légèrement obliques. Deux des plus importantes de la région occidentale, la baie de Santander et la grande ria de San Vicente, sont en relation avec des accidents géologiques dans le centre desquels apparaissent les marnes du Trias supérieur. La baie de Santander est sur un anticlinal depuis longtemps signalé (de Verneuil [9] et Maestre [21], p. 63). La ria de San Vicente est particulièrement large dans la partie où affleurent les marnes rouges triasiques qui forment les noyaux anticlinaux d'écailles imbriquées renfermant du Crétacé disloqué.

Le fond de ces rias présente souvent une allure très irrégulière. Si l'on examine les plans à grande échelle du Service hydrographique, on constate que, même dans les passes, souvent étroites, la profondeur est faible, aux plus basses mers; le profil du fond présente des ombilics (ria de Suances, de San Vicente); l'entrée est encombrée de sables mouvants (ria de Suances).

C'est justement cette invasion des limons et des sables qui entraîne la *mort* des rias; elles formeraient sans cela d'excellents

---

(1) Le nom de « ria » est d'origine assez ancienne. V. à ce sujet : E. Belloc. Les rias de la côte occidentale d'Ibérie. Extrait du *Bull. de la Section de Géographie*, Paris. Imp. Nat., 1913, pp. 13 (92) et suiv.

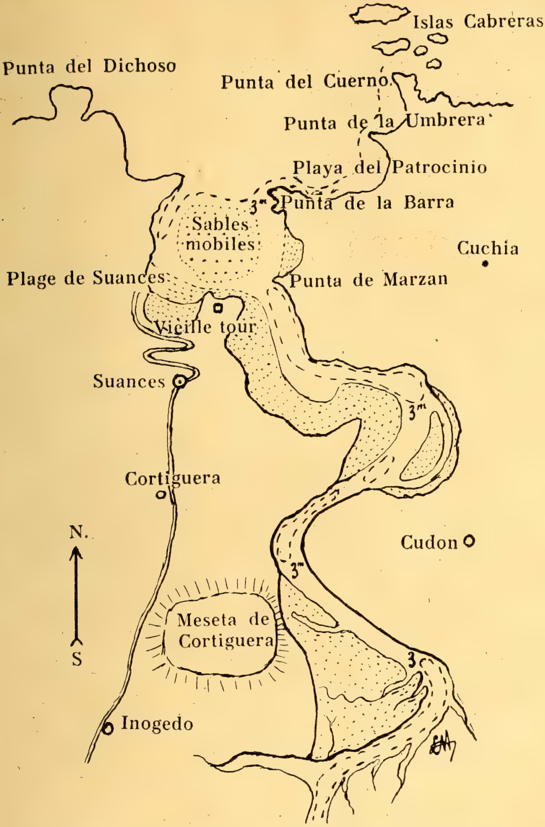

Islas Cabreras
Punta del Dichoso
Punta del Cuerno
Punta de la Umbrera
Playa del Patrocinio
3m
Punta de la Barra
Sables mobiles
Cuchia
Plage de Suances
Punta de Marzan
Vieille tour
Suances
3m
Cortiguera
N.
S
Cudon
3m
Meseta de Cortiguera
3m
Inogedo

FIG. 85. — *Croquis au 1 : 50.000^{me} de la ria de Suances.*

Topographie empruntée à un carton de Fr. Coello qui figure en marge de la carte de la prov. de Santander au 1 : 200.000^{me} (1861). Il a été dessiné d'après le « Plano de la Direccion de Hidrografia » (échelle de 1 : 25.000^{me} environ), dressé en 1831.

« Sables mobiles », déplacés par les courants et les marées à l'entrée de la ria.

Les sables et vases découvrant à marée basse sont indiqués en pointillé.

Le trait interrompu suit la courbe de 3 m. de profondeur environ aux basses mers d'équinoxe; elle passe par les points cotés 10 pieds castillans dans le carton de Coello, c'est-à-dire exactement 2 m. 786. On voit clairement, par l'allure de courbes fermées que présente cette ligne, l'existence d'ombilics. Certaines parties ont des profondeurs supérieures à 6 et 7 m., alors que d'autres n'atteignent pas 3 m.

ports sur cette côte si terriblement battue par les vents du N. W. (*vendaval* des marins de Santander).

En premier lieu il y a l'apport abondant des matériaux par les torrents qui débouchent dans les rias. La baie de Santander ne se maintient comme port que grâce à d'importants dragages. La ria ou baie de Santoña a vu d'abord combler, à l'E., le port de Laredo, et les atterissements sont particulièrement importants, entre Maron, Limpias, Colindres et Santoña. La ria de San Martin de la Arena (ou de Suances), encombrée de sable à son entrée, exige des travaux. Celle de San Vicente est très colmatée, surtout au débouché de la gorge de Barcenal dans sa branche principale; sa branche secondaire (occidentale) est aux trois quarts comblée (v. pl. A., fig. 2). On voit apparaître d'abord des « marismās » (marécages) qui se transforment ensuite en prés. En ménageant des canaux convenables, la culture arrive à s'emparer de ces anciennes marismas et les utilise (S. de la baie de Santander vers Maliaño, ria de San Vicente, etc...). Ici l'homme suit le travail de la nature et il peut en tirer quelquefois un heureux parti.

Les crues formidables des torrents cantabriques dans ces pays à fortes pentes, presque totalement déboisés, amènent dans les rias un cube considérable de matériaux. Septembre est un des mois particulièrement redoutés. Suivant un proverbe local :

« *Setiembre, o seca las fuentes, o lleva los puentes.* »

S'il eût tendance à « tarir les fontaines » pendant l'été fort chaud de 1911, septembre m'a plus souvent montré sa capacité « d'enlever les ponts ». En 1909, du 6 au 10 septembre, j'ai compté, à San Vicente de la Barquera, quatre-vingt-quatre heures de pluie à peu près sans répit. Les inondations ravagèrent toute la région. La mer fut plusieurs jours durant troublée par les apports de la crue et la ria était un large torrent boueux rougeâtre, sur lequel flottaient des arbres, des broussailles et toutes sortes d'épaves arrachées par le rio Escudo à ses rives. On peut juger des dépôts laissés par une pareille crue quand elle prend fin. J'ai vu la chose se répéter après de fortes pluies mais avec beaucoup moins d'intensité toutefois. Quoiqu'il en soit, les torrents ou rivières torrentielles qui débouchent dans les rias travaillent activement à les combler, d'autant que les précipitations sont abondantes sur la côte cantabrique où elles atteignent et peuvent dépasser 1 m. 50 annuellement.

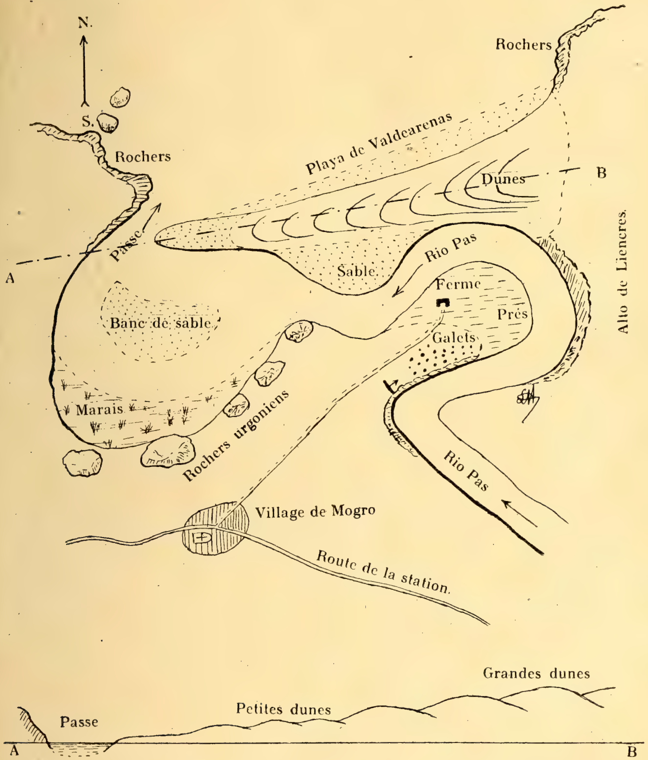

N.
S.
Rochers
Rochers
Playa de Valdearenas
Dunes
B
Alto de Liencres.
A
Passe
Sable
Rio Pas
Ferme
Prés
Galets
Banc de sable
Marais
Rochers urgoniens
Village de Mogro
Route de la station.
Rio Pas
Grandes dunes
Petites dunes
Passe
A
B

FIG. 86. — *Croquis de l'embouchure du rio Pas (ria de Mogro) pris du « Cueto de Mogro ».*

En bas de la figure, profil suivant AB de la passe et des dunes de Valdearenas. Echelle voisine de 1 : 50.000^{me}.

Epis et dunes. — Un autre phénomène, celui-ci d'origine marine, contribue à resserrer l'entrée des rias en créant d'abord une barre, puis un épi, sur la pointe orientale. La barre, puis l'épi prennent appui sur la berge E., et s'étendent ensuite de l'E vers l'W. Ces épis se recouvrent de sable que les vents fréquents du N. W. disposent en dunes plus ou moins élevées.

La ria de la Rabia n'a guère qu'une barre ensablée, appuyée contre l'extrémité assez basse de petites falaises de grès campaniens. A San Vicente de la Barquera, par les basses mers d'équinoxe, j'ai pu voir l'épi formé de galets roulés; il est maintenant surmonté de petites dunes de quelques mètres de hauteur, et de sables fins au voisinage de l'établissement de bains. Ces sables gagnent vers l'W. et leur pointe atteint presque l'îlot rocheux de Peña Mayor. (V. pl. VIII.)

Dans la partie orientale de la baie de Santander s'étale une longue plage monotone de 5 à 6 km. de long (Arenal del Puntal), derrière laquelle l'embouchure du rio de Cubas (1) est rejetée de plus en plus vers l'W. Mais c'est surtout à l'embouchure du rio Pas (ria de Mogro), à une dizaine de kilomètres à l'W. de Santander, que la formation, l'extension de l'épi et les dunes sont particulièrement nets et développés. Le croquis ci-dessus, fig. 86, pris sur les lieux, permettra de s'en rendre compte.

Contre la rive E. de la ria de Mogro, au pied des hauteurs de l'Alto de Liencres (grès campaniens), l'épi est large et recouvert de dunes qui atteignent de 20 à 30 m. de hauteur. Orienté N. E. — S. W., cet épi s'effile ensuite et ne porte plus que de toutes petites dunes. Enfin, il se termine par une langue sablonneuse prolongeant la « playa de Valdearenas », recouverte à marée haute. Derrière cette barre sablonneuse, le rio Pas décrit des méandres et son embouchure ne constitue qu'une passe étroite rejetée contre des calcaires à Rudistes de l'Aptien, qui forment l'extrémité occidentale de la ria.

LES « SIERRAS PLANAS », LES « TINAS ».

A l'W. de San Vicente de la Barquera, du village de Prellezo à celui de Pendueles (Asturies), la côte est formée de calcaires carbonifères, durs, marmoréens, en bancs très redressés, donnant des falaises superbes, mais sombres et sévères. Ces falaises sont immédiatement surmontées par une longue colline, de profil en travers trapézoïdal, dont la surface supérieure est remarquablement nivelée et se maintient entre 190 et 200 m. d'altitude.

---

(1) Nom donné au cours inférieur du rio Miera.

C'est la « Sierra de Pimiango », du même type que la « Sierra plana de la Borbolla », la « Sierra de Cué », la « Sierra de San Antolin », etc... Nous sommes dans la région des « Sierras planas » qui donnent aux paysages de la côte asturienne, entre Rivadesella et San Vicente, une physionomie si particulière. (V. pl. XIII et pl. B, fig. 1.)

Ces « Sierras planas » sont constituées par des grès durs paléozoïques, que M. Barrois appelle « grès de Cué », et rapporte au dévonien supérieur (Famennien) [51]. Leur aspect a d'ailleurs été fort bien décrit dans le remarquable travail de cet auteur sur les Asturies et la Galice.

M. Léon Bertrand et moi avons observé que ces grès dévoniens reposent sur des terrains plus récents (calcaire carbonifère, Crétacé inférieur et supérieur, Nummulitique) qui apparaissent souvent en « fenêtres tectoniques » au-dessous d'eux [95]. Ils constituent notre « nappe I » ou « nappe des Sierras planas ».

La Sierra de Pimiango donne un aspect tout spécial aux trois embouchures qui l'ont traversée. Le creusement dans les grès durs dévoniens et dans les calcaires carbonifères a été particulièrement laborieux et l'on a trois rias à bouche très étroite et partie arrière élargie que l'on désigne dans le pays sous le nom de « Tinas » (1) (c'est-à-dire « cruche » ou « cuve »).

Telles sont, de l'E. à l'W., *Tina Menor,* embouchure du rio Nansa, *Tina Mayor,* embouchure du rio Deva, qui descend des Picos de Europa, *Tina de Santiuste o de la Franca,* embouchure du rio Cabra, qui descend de la Sierra de Cuera.

CARACTÈRE DES VALLÉES.

A la traversée des accidents transversaux, dans lesquels apparaissent les calcaires dinantiens et les grès rouges permo-triasiques, les rivières ont creusé des gorges étroites et profondes.

---

(1) On trouvera une excellente description des « Tinas », dans un ouvrage qui n'a rien de scientifique : « Cuarenta leguas por Cantabria », de Perez Galdos, Madrid, 1895, *Biblioteca de Viajes,* t. I. Le chapitre 7, p. 33, est consacré aux Tinas et, en quelques pages, le célèbre écrivain en donne un tableau très vivant et très exact. Malgré la tendance de l'auteur à pousser quelquefois le trait à la caricature (Santillana del Mar, San Vicente de la Barquera), la région cantabrique est décrite avec beaucoup de vigueur et de pittoresque. Ceux qui lisent le castillan goûteront dans l'original la langue colorée et savoureuse de Perez Galdos.

La plus remarquable, un véritable cañon, sauvage, pittoresque et parfois grandiose, est la gorge du rio Deva, entre Potes et Panes. La partie la plus belle est dans le calcaire dinantien, entre la Hermida et Panes. Ce calcaire, dur, marmoréen, de couleur claire, à stratification confuse, souvent piqué de cristaux de quartz, mérite bien le nom de « Calcaire des cañons » que lui a donné M. Barrois. Le célèbre défilé de la Hermida n'a pas moins de 12 à 13 km.

Une cluse beaucoup moins étendue se voit à la traversée de l'anticlinal déversé vers le S. de la Sierra de Cuera, entre Buelles et San Pedro de las Vaeras. L'on en trouve encore une de proportions tout à fait modestes à la traversée du Nummulitique (couches de Colombres) entre Molleda et Unquera. C'est, enfin, une cluse que l'embouchure étroite de Tina Mayor dont j'ai parlé ci-dessus.

Le rio Nansa traverse également, dans des gorges aussi étroites mais beaucoup moins belles, l'anticlinal carbonifère et permo-triasique entre Puente Nansa et Celis. Son affluent de gauche, le rio Tanea, s'est creusé un cañon dans les calcaires dinantiens du flanc N. de Monte Arria. De Helguera à Pesues et à la mer, par Tina Menor, la vallée de cette rivière ressemble beaucoup à celle du rio Deva; comme cette dernière, elle coupe les mêmes plis des couches crétacées et tertiaires.

Le rio Escudo, qui débouche dans la ria de San Vicente de la Barquera, est un torrent capricieux de quelques kilomètres de long, qui naît des pentes N. de l'Escudo de Cabuérniga. C'est un cours d'eau *conséquent* qui coule S. — N., suivant le sens de plongement des grès permo-triasiques et des dépôts crétacés jusqu'au hameau de « Cuevas de Roiz », où se trouve actuellement la station du chemin de fer. Là, il se fraie un lit tortueux dans les grès campaniens, presque à la limite du Tertiaire, en prenant une direction W. N. W. Finalement, il reprend la direction S. — N. pour couper le Nummulitique de Peña Saria à la gorge de Barcenal, puis aboutir à la ria de San Vicente. Draînant une région de terres rouges, il donne cette couleur à la ria en temps de crue. D'après son allure, le rio Escudo doit avoir été capté dans son cours inférieur.

Les grès rouges durs du Permo-Trias sont traversés par des rivières importantes dans des gorges désignées dans le pays sous le nom de « Garganta » ou de « Hoz », ce dernier nom ayant un caractère particulièrement local. Sans avoir l'ampleur des gorges de la Hermida, quelques-unes sont belles mais toujours d'un aspect assez sombre. Telles sont la « Hoz de Santa Lucia », entre Ruente et Santibañez, parcourue par le rio Saja; la « Garganta de las Caldas de Besaya », traversée par le rio Besaya; la « Hoz de Cayon », au N. de Villacarriedo, dans laquelle court le rio Pisueña.

Le rio Pas a un lit à forte pente et possède un gros débit qui lui permet de rouler d'énormes galets en temps de crue. Sa vallée se rétrécit notablement à la traversée des calcaires carbonifères et des grès permo-triasiques de Puente Viesgo, mais on ne voit pas de véritable gorge. Je pense que la cause en peut être attribuée à la torsion et à l'abaissement d'axe que présente, en ce point, l'anticlinal E. — W. qui prolonge l'Escudo de Cabuérniga; ces circonstances ont facilité le déblaiement de la vallée et l'adoucissement des versants.

Les « Vegas ». — Tandis que les parties rétrécies du cours des rivières portent les noms de « desfiladero, garganta, hoz », les *Montañeses* appellent « *Vegas* » les parties élargies des vallées où s'étalent des plaines alluviales bien cultivées. Tel est le cas pour la petite ville de *Torrelavega,* à 17 km. au S. W. de Santander, qui doit son nom à la fertile vega qui l'entoure. Je citerai encore la *Vega de Carriedo* (plaine de Villacarriedo) et *Vega de Pas,* bourg situé dans une partie élargie et couverte de cultures de la haute vallée du rio Pas.

Capture prochaine de l'Ebre.

Les géographes admettent que l'Ebre naît de la belle source vauclusienne de Fontibre, dans les calcaires du Lias, à 4 ou 5 km. à l'W. de Reinosa, vers 900 m. d'altitude. Le jeune fleuve est d'ailleurs grossi immédiatement au-dessous de Reinosa par le rio Hijar qui draîne les eaux de la haute vallée enserrée entre les Sierras de Isar et Cueto Cordel (2.150 m.) au N., Peña Labra à l'W., la Sierra de Hijar au S. C'est le pays de Campoo et des Campurianos décrit par D. L. Hoyos y Sainz [60].

L'Ebre se dirige ensuite vers le S. E. jusqu'à las Rozas, puis vers le S. jusqu'à Valderredible, où il tourne à l'E. et entre dans la province de Burgos.

Entre Reinosa et Requeja, l'Ebre coule paresseusement en décrivant des méandres dans une région à peu près plane, formée de marnes bariolées gypsifères du Keuper. Un seuil absolument insignifiant sépare l'Ebre des sources du rio Besaya qui, coulant droit au N., va se jeter dans l'Atlantique, à 80 km. de là. Cette disposition a frappé Elisée Reclus (Géographie universelle, Europe méridionale, p. 877), qui donne la petite carte du « Col de Reinosa » et écrit :

« En cet endroit, un seuil presque imperceptible sépare les « plateaux de l'espèce d'escalier qui descend vers la côte can« tabre, il suffirait de creuser un canal de 2 km. de long sur « une profondeur de 18 m., pour jeter les eaux de l'Ebre dans la « rivière de Besaya qui les porterait dans l'Atlantique, au port « de San Martin de Suances. »

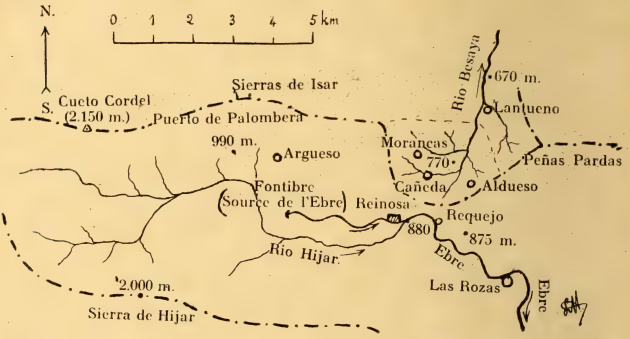

N.
S.
0 1 2 3 4 5 km
Sierras de Isar
Cueto Cordel
(2.150 m.)
Puerto de Palombera
990 m.
Argueso
Fontibre
(Source de l'Ebre)
Reinosa
Morancas
770
Cañeda
Aldueso
Rio Besaya
670 m.
Lantueno
Peñas Pardas
Requejo
880
875 m.
Ebre
Rio Hijar
Las Rozas
Ebre
2.000 m.
Sierra de Hijar

FIG. 87. — *Carte de la vallée de l'Ebre et de la haute vallée du rio Besaya aux environs de Reinosa.*

La nature se chargera elle-même de creuser ce canal, si l'homme ne s'y oppose par de sérieux travaux de défense. Le rio Besaya a déjà bien dépassé la ligne de faîte des calcaires jurassiques qui va du Puerto de Palombera aux Peñas Pardas. La carte de Coello montre l'existence d'un bassin de réception dont les limites paraissent à 500 m. environ du cours de l'Ebre et qui renferme les villages de Morancas, Cañeda et Aldueso. (V. fig. 87.)

L'érosion régressive peut progresser rapidement dans les marnes triasiques, car le rio Besaya a son niveau de base à 80 km., tandis que celui de l'Ebre est éloigné de plus de 700.

La plaine de Reinosa et Requejo est à une altitude de 875 — 880 m. Dans la haute vallée du rio Besaya, j'ai relevé dans la carte de Coello la cote 770, non loin de Cañeda, à moins de 2 km. au N. E. de Reinosa, et 670 près de Lantueno, à 2 km. 500 environ au N. de la précédente. La pente est très forte, en conséquence, sur le versant de la mer cantabrique : 4 à 5 % environ, d'après les cotes citées.

On peut donc prévoir l'imminence de la capture de l'Ebre non loin de sa source. La Méditerranée ne recevra qu'un fleuve décapité, tandis que les eaux de Fontibre et du rio Hijar gagneront l'Atlantique et appartiendront au cours supérieur du rio Besaya.

ÉTUDE DE QUELQUES STATIONS DE VÉGÉTAUX MÉRIDIONAUX DANS LES PYRÉNÉES

Par H. **Gaussen**,
Agrégé de l'Université.

L'aptitude à supporter des sécheresses prolongées paraît être une des dispositions les plus importantes pour déterminer la végétation méridionale en certains points des Pyrénées.

En dehors de la région purement méditerranéenne, on voit les stations méridionales s'égréner vers l'W. en avant-postes dans les coins plus particulièrement secs. Les conditions essentielles d'une grande sécheresse sont : une pluviosité estivale faible, une exposition ensoleillée sur un versant abrupt, plutôt dans les terrains calcaires. Plus on s'éloigne de la Méditerranée, plus il est nécessaire que ces conditions soient réalisées toutes à la fois pour voir s'installer la végétation méridionale en un point.

On peut considérer divers stades de dégradation de la végétation méditerranéenne de l'E. vers l'W., l'un d'eux est représenté par des stations isolées de Chêne vert *(Quercus Ilex* L.) que nous allons étudier ici.

L'étude de la pluviosité estivale m'a montré que *Q. Ilex* L. ne se trouve pas dans les régions où, durant les quatre mois secs (juillet, août, septembre, octobre), la chute de pluie dépasse 250^{mm} pour les parties calcaires et 200^{mm} pour les parties siliceuses. Ceci ne s'applique d'ailleurs qu'au versant français. On ne peut pas, en effet, parler du versant espagnol où la pluviosité est mal connue. Voyons rapidement comment se vérifie cette loi sur le versant français :

Dans les Pyrénées-Orientales, la majeure partie du département est franchement méditerranéenne et le chêne vert abonde sous une pluviosité estivale faible.

Dans l'Aude, la région W. des Corbières, en majeure partie non calcaire, a plus de 200^{mm} de pluie; le chêne vert n'y vient pas, surtout dans les parties élevées. Le long de la vallée calcaire de l'Aude, la courbe de 250^{mm} de pluie estivale remonte en amont d'Axat dans les gorges (Gesse, 246). Sur le versant exposé au

Midi, le chêne vert tapisse les rochers en amont des gorges de Saint-Georges faisant face au sapin qui couvre le versant exposé au N.

A l'W. de l'Aude, la ligne de 250^{mm} laisse au N. les villages de Puivert et Rivel, et passe près de Bélesta. On trouve *Q. Ilex* en îlots isolés au N. de Puivert, au S. de Rivel sur les rochers du Plantaurel. On atteint ainsi le département de l'Ariège sur les rochers qui dominent Bélesta.

Dans l'Ariège, les stations se trouvent tout le long du Plantaurel, sur les pentes calcaires ensoleillées : Pereille, Roquefort, L'Herm, Saint-Jean-de-Verges, Loubens, Aigues-Juntes, Mas-d'Azil (Mas- d'Azil, 235^{mm}). A Foix, une station importante s'abrite dans les calcaires rocailleux du Pech et surtout du Saint-Sauveur mieux abrité (Foix, 255^{mm}). En remontant la vallée de l'Ariège, on trouve un remarquable minimum de pluviosité estivale à Tarascon-sur-Ariège (1). Ce minimum s'étend autour de Tarascon (226^{mm}) jusqu'à Capoulet dans la vallée du Vicdessos (251^{mm}), et dans la vallée de l'Ariège à Ussat-les-Bains et jusque près des Cabannes (265^{mm}). Aux environs, la pluviosité croît rapidement : Prat-Communal, dans la commune de Saurat (439^{mm}), Ax-les-Thermes (324^{mm}). Le chêne vert se cantonne précisément aux environs de Tarascon, il remonte la vallée calcaire du Vicdessos jusqu'à Capoulet, et n'atteint pas les Cabannes, sur les calcaires ensoleillés et rapides de l'Ariège.

Dans la Haute-Garonne, les chênes verts se trouvent pour la partie montagneuse à Galié, Bagiry, Siradan (Hautes-Pyrénées) et Marignac, dans une situation un peu analogue à celle de Tarascon. Le peuplement de Galié est même de fort belle venue sur un massif calcaire exposé au Midi.

Plus à l'W., les vallées d'Aure, du gave de Pau, du gave d'Oloron présentent des minima pluviométriques, mais dans aucune d'elles il ne tombe, durant les quatre mois secs, moins de 250^{mm} d'eau. Le chêne vert spontané ne s'y trouve pas.

Je vais étudier diverses stations de *Q. Ilex* en recherchant les conditions biologiques de chacune d'elles. La comparaison des listes de plantes qu'elles possèdent permettra d'étudier la dégradation des influences méditerranéennes ainsi que la question de l' « association de *Q. Ilex* ».

---

(1) Des minima analogues se rencontrent dans les autres vallées pyrénéennes à orientation N. S. : Quillan (Aude), Tarascon (Ariège), Seix (Salat), sans doute Saint-Béat (Garonne), Luz (Gave de Pau), Urdos (Gave d'Oloron).

A. — LES STATIONS DE *QUERCUS ILEX* L.

Pour mieux faire apparaître le cachet méridional qu'apportent les stations de chêne vert dans les Pyrénées, j'indiquerai les traits principaux des paysages végétaux qui les encadrent. Ceci m'amène à étudier rapidement les montagnes qui possèdent sur leurs flancs les stations de *Q. Ilex*.

I. Le Quié de Lujat au S.-E. d'Ussat-les-Bains dans la vallée de l'Ariège.

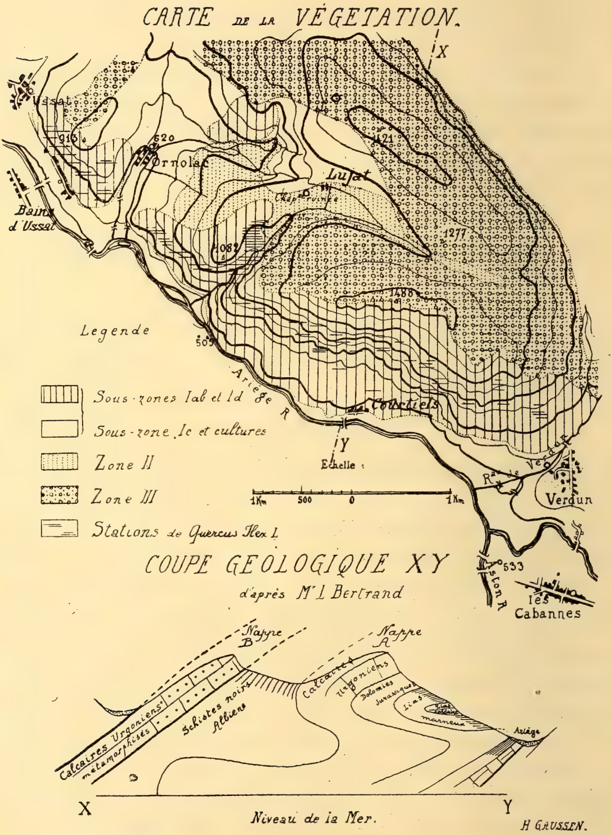
Le Quié de Lujat est la montagne qui forme les beaux escarpements que l'on voit sur la rive droite de l'Ariège entre Ussat et les Cabannes.

1° Géographie physique.

1° GÉOLOGIE, EXPOSITION. — Cette montagne, dans la partie qui nous intéresse, est formée du flanc supérieur et du noyau d'un nous intéresse, est formée du flanc supérieur et du noyau d'un anticlinal couché appartenant à la nappe A de M. Léon Bertrand. Cet anticlinal, de direction N. W. — S. E., est fortement couché vers le N. L'Ariège l'a creusé sur son flanc; aussi la forte pente qui domine la rivière en amont d'Ussat, présente une coupe dans les terrains qui le forment. On trouve au sommet une falaise de calcaires urgoniens dont les rochers se continuent à leur base par des dolomies jurassiques. A mi-hauteur, on voit le noyau de lias calcaire, accompagné d'un banc de lias marneux. La base de la montagne est recouverte d'éboulis calcaires descendus de la falaise; ils cachent en partie les alluvions siliceuses apportées par l'Ariège ou par son glacier, dans le fond de la vallée.

Au N., la montagne présente une pente assez rapide, formée par les calcaires urgoniens de la falaise. A cette pente fait suite une dépression creusée dans les schistes albiens. Dans cette dépression coulent le ruisseau qui passe à la ferme de Lujat et celui

PLANCHE I


CARTE DE LA VÉGETATION.
X
Ussat
913
620
Ornolac
Lujat
Chap. Pruinée
1421
1277
1082
1488
Bains d'Ussat
505
Ariège R
Courtiels
Y
Echelle
1Km 500 0 1Km
Rau de Verdun
Verdun
533
Aston R
les Cabannes
Legende
Sous-zones Iab et Id
Sous-zone Ic et cultures
Zone II
Zone III
Stations de Quercus Ilex L
COUPE GEOLOGIQUE XY
d'après Mr L Bertrand
Nappe B
Nappe A
Calcaires Urgoniens métamorphisés
Schistes noirs Albiens
Calcaires Urgoniens
Dolomies
Jurassiques
Lias
Trias calcaires marneux
Ariège
X
Y
Niveau de la Mer.
H GAUSSEN.

Le Quié de Lujat,

près d'Ussat-les-Bains.

qui prend sa source au N. de la chapelle de Lujat et descend vers Ornolac.

Cette dépression est orientée N. W. — S. E. Au N. E., la montagne présente une nouvelle crête, formée de calcaires secondaires métamorphiques, dont le versant N. E. descend en pente raide vers la vallée d'Arnave. Les terrains appartiennent à la nappe B de M. Léon Bertrand.

Une coupe schématique et une carte rendent compte de cette disposition.

En résumé : pour le botaniste, le quié de Lujat se compose de deux arètes calcaires tombant l'une vers le S., l'autre vers le N. E. par des pentes escarpées. Entre elles court une dépression de marnes schisteuses.

Les considérations de géologie et d'exposition nous amènent à distinguer les zones suivantes :

— Le versant méridional calcaire qui domine la vallée de l'Ariège.

— La partie schisteuse.

— Les versants N. calcaires (versant N. de la crète S. et versant N. E. de la crète N. E.).

2° **CLIMAT**. — Les données sur le climat d'Ussat sont rares, alors qu'il les faudrait très précises dans une étude de géographie botanique.

Température. — Le D^r^ Guitard cite une température moyenne annuelle mais n'indique pas comment il l'a calculée ni combien d'années d'observation elle résume. Il est donc bien difficile de comparer avec Foix qui est la seule station ariégeoise où l'on ait des données précises sur la température. Voici les chiffres indiqués :

Ussat (Dr Guitard)	Moyenne annuelle	+ 12°5
	Maximum moyen (1)	+ 36°
	Minimum moyen	— 12°
Foix (Ecole Normale)	Moyenne annuelle vraie (2)	11°14
	Maximum moyen (3)	35°12
	Minimum moyen	— 8°3

---

(1) Guitard n'indique pas ce qu'il appelle maximum et minimum moyens.

(2) *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, 1903, Mémoires Paris, 1907.

(3) Je calcule ce maximum moyen en prenant la moyenne des maxima de chaque année. Cette moyenne se rapporte à 13 années d'observations à l'Ecole normale, publiées par la Commission météorologique de l'Ariège.

On ne peut rien déduire de ces chiffres, car ils ne sont sans doute pas comparables.

Au printemps, les pluies abondantes ralentissent l'élévation de température.

L'été est très chaud à Ussat, la vallée étroite aux parois calcaires et dénudées est une vraie fournaise. C'est sans doute là une condition favorable à l'installation d'une végétation méridionale. Les formes vivaces peuvent être bien « aoutées » donc capables de supporter les hivers rigoureux.

L'automne est la belle saison dans la vallée de l'Ariège, malgré un mois d'octobre souvent troublé. Il offre aux végétaux à feuilles persistantes de longues heures de forte et chaude insolation.

L'hiver est assez tiède. Aux vagues de froid succèdent des coups de vent d'Espagne qui adoucissent la température. La moyenne (Guitard) est + 5°. Bien des hivers se passent sans froids inférieurs à — 5°. La fréquence des belles journées conserve une chaleur importante sur les parois calcaires perpendiculaires aux rayons du soleil. La neige ne reste, en général, pas longtemps sur le sol.

Pluviosité. — Voici, par mois et par saisons, les moyennes des précipitations pour les stations voisines d'Ussat qui sont :

Tarascon-sur-Ariège, à 3 km. en val. Altitude 476 m.

Les Cabannes, à 8 km. en amont. Altitude 536 m.

Larcat. Rive gauche de l'Ariège au S. E. des Cabannes, à 3 km. à vol d'oiseau. Altitude 830 m.

Ax-les-Thermes sur l'Ariège, à 20 km. en amont. Altitude 720 m.

Saurat (Prat communal), à 11 km. à l'W. N. W. de Tarascon, sur un affluent de l'Ariège. Altitude 950 m.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Pr.	Eté.	Aut.	Hiv.	4 mois J A S O	Année.
Tarascon Ussat....	63	61	64	87	91	85	53	54	56	63	64	61	263	163	188	188	226	802
Cabannes	73	74	76	106	110	107	58	62	67	78	76	69	323	187	223	223	265	956
Larcat....	71	68	76	108	115	108	65	67	68	81	81	69	331	200	231	215	281	977
Ax........	91	88	96	131	120	117	67	74	78	105	103	86	368	219	294	275	324	1156
Saurat....	129	128	145	183	198	186	110	100	115	134	141	153	567	325	428	402	439	1722

La région d'Ussat nous apparaît comme une enclave sèche au milieu de vallées plus humides.

Le printemps est la saison la plus pluvieuse, les mois de mai et juin plus particulièrement.

En été, au contraire, la pluie est relativement rare, cela favorise évidemment les plantes à aptitudes xérophiles. J'ai signalé plus haut que les environs d'Ussat présentent pour les quatre mois de juillet, août, septembre, octobre, un minimum pluviométrique remarquable par rapport aux régions environnantes. Il n'y a qu'à comparer Tarascon et les Cabannes qui sont presque à la même altitude, et Larcat, Ax et Prat-Communal tous trois à des altitudes analogues.

L'automne, parfois humide en octobre, est, en général, sec en novembre et décembre.

La sécheresse se prolonge souvent à travers l'hiver.

Le nombre de jours de pluie possède à peu près les mêmes caractères que leur hauteur. Les éléments d'appréciation sont d'ailleurs insuffisants.

Vent. — Il n'est pas inutile, pour la question de la propagation des graines par le vent, de constater que les vents dominants sont ceux du N. W. et du S. S. E. Ce dernier plus fréquent que l'autre est le plus important en été et en automne au moment de la maturité des graines.

3° **ALTITUDE.** — Les conditions climatiques que nous venons d'étudier s'appliquent au fond de la vallée. L'influence de l'altitude vient les modifier quand on s'élève sur ses flancs, mais beaucoup moins qu'on ne pourrait le supposer. Ainsi Larcat, à 830 m., a presque même climat que les Cabannes à 300 m. plus bas dans la vallée. Même les stations les plus méridionales ne sont pas nécessairement les plus basses : ce sont les calcaires exposés au Midi et à flanc de montagne. Ils sont plus secs et plus ensoleillés que ceux du fond de la vallée.

Sur la partie calcaire du quié de Lujat, exposée au midi, la différence entre la base à 500 m. d'altitude et les falaises qui culminent à 1.450 m. n'est pas très sensible. Cependant le chêne vert ne monte guère au-dessus de 1.100 m.; d'autre part, *Androsace villosa* L. et d'autres plantes montagnardes croissent sur les falaises de 1.200 à 1.450 m. Il y a donc lieu de distinguer deux sous zones.

Sous zone I ab dans laquelle croît *Q. Ilex*.

Sous zone I d de végétation rupicole et montagnarde.

Sur la partie schisteuse, l'exposition, la pente, l'altitude nous amènent à distinguer deux zones :

Sous zone I c correspondant aux fortes pentes bien exposées, donc assez sèches, jusqu'à 800 et même 1.000 m. d'altitude, la végétation y est assez méridionale.

Zone II. Ce sont les parties mal exposées, dès 800 m. et jusqu'au sommet à 1.300 m. L'humidité est assez grande, il n'y a plus de végétation à caractères méridionaux.

Sur les versants N. calcaires l'influence de l'exposition prime toute autre. Ils constitueront la **Zone III**.

4° **CONCLUSION**. — Les données géographiques et géologiques que nous venons d'exposer permettent de prévoir que les différents types de végétation se répartissent en trois groupes.

I. — Végétation calcicole sèche qui, nous le verrons, présente des caractères nettement méridionaux.

II. — Végétation de terrains meubles souvent à faible pente, d'altitude assez élevée. Nous pouvons y prévoir des cultures montagnardes et des pelouses. Quelques bois se cantonnent dans les pentes exposées au N. et N. W.

III. — Végétation sur les calcaires des flancs N. et N. E. Dans l'Ariège cela suffit pour indiquer des bois de Chênes *(Quercus pubescens* Willd., en général) jusqu'à 700 m. d'altitude environ, auxquels succède le Hêtre *(Fagus silvatica* L.), avec sous-bois de Buis *(Buxus sempervirens* L.).

2° La flore et la végétation

1° **BIBLIOGRAPHIE**. — La région d'Ussat a été remarquée depuis longtemps par les botanistes. Des listes complètes sont fournies par Guitard, mais elles ne contiennent pas d'indications phyto-géographiques.

LORET. — *Bull. Soc. Bot. France,* t. IV, pp. 13 et seq., 1857.

Dr CLOS. — *Revue Soc. Savantes.* Esquisse de la végétation d'Ussat, 11 juillet 1862.

Dr GUITARD. — Guide à Ussat-les-Bains, pp. 94-123, Toulouse, 1861.

— *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse,* t. Ier, 1867. Essai sur la flore d'Ussat.

CONTÉJEAN. — *Bull. Soc. Bot. France,* t. XII, p. 217, 1865.

LAZERGES. — *Bull. Soc. Sc. Phys. et Nat. Toulouse,* t. III, 1875-76. Catalogue des plantes récoltées dans le département de l'Ariège.

Giraudias. — *Bull. Soc. Etudes Sc. Angers,* 1888-89-90. Notes critiques sur la flore ariégeoise.
Leclerc du Sablon. — *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse,* pp. 55-56, 1914.

2° **LA FLORE**. — Nous allons l'étudier dans chacune des zones que les considérations de géographie physique nous ont fait déterminer.

Zone I a caractères méridionaux

Lorsqu'on fait l'ascension de la montagne pour aboutir à la ferme de Lujat en partant d'Ornolac, on rencontre d'abord la **sous zone I c** dont nous allons analyser les caractères.

Sous zone I c. — Les schistes marneux sont couverts d'une maigre garrigue qui emprunte quelque cachet méridional à la présence de *Genista Scorpius* DC. et de *Lavandula pyrenaica* DC.

Les arbustes autres que le genêt sont des Rosiers, Prunelliers, etc..., sans intérêt particulier. A partir de 600 m. d'altitude le buis vient se mêler à ces arbustes, ainsi que *Coronilla Emerus* L. et *Juniperus communis* L.

Les herbacées méridionales vivaces ou annuelles que j'ai rencontrées dans cette station sont :

Helianthemum serpyllifolium β hirsutum Rouy.
H. montanum Vis.
Linum strictum α cymosum Gr. et G.
Anthyllis Dillenii Schultes.
Galium vernum Scop.
Centaurea calcarea Jord.
Campanula speciosa Pourr.
Echium pyrenaicum L.
Linaria origanifolia DC.
Teucrium pyrenaicum L.
Plantago Cynops L.

Les calcicoles sont abondantes. En dehors de celles déjà comprises dans la liste ci-dessus on peut indiquer :

Helianthemum polifolium DC.
Fumana procumbens Gr. et G.
Linum tenuifolium L.
Astragalus monspessulanus L.
Coronilla minima L.
Ononis striata Gouan.
Asperula cynanchica L.
Carduncellus mitissimus DC.
Filago spathulata Presl.
Teucrium Chamaedrys L.
T. montanum L.
Globularia vulgaris L.
Thesium humifusum DC.
Buxus sempervirens L.

Quelques plantes manifestent l'influence montagnarde :

Amelanchier vulgaris Mœnch.
Scabiosa pyrenaica All.
Knautia silvatica Duby.
Campanula rotundifolia L.
Gentiana Kochiana Perr. et S.
Digitalis lutea L.
Thymus chamaedrys Fries.
Pinus silvestris L.

Il faut ajouter à ces listes l'*Aphyllanthes Monspeliensis* L., trouvé à plus de 1.000 m. d'altitude près de la ferme de Lujat, et mentionner que *Lavadula pyrenaica* DC. atteint 1.200 m. sur le même flanc de montagne exposé au S. W.

Néanmoins la **Sous zone I c** que nous venons d'étudier est plus méridionale dans son aspect que dans sa flore.

Sous zones I ab et I d. — Il n'en est pas de même pour les **sous zones I ab** et **Id** qui couvrent les rocailles calcaires exposées au midi. Jusqu'à une altitude considérable elles nous présentent une garrigue rocheuse fort intéressante, mais parfois peu accessible. Dans cette garrigue, nous avons distingué deux parties : la partie inférieure **I ab** de 500 à 1.000 m., caractérisée par des bouquets de chêne vert, et la partie supérieure **I d** où les falaises sont peuplées de plantes rupicoles et montagnardes.

Dans les listes ci-dessous, j'ai séparé les plantes par l'indication de l'altitude où je les ai cueillies pour celles que j'ai récoltées moi-même, et par une astérisque devant les plantes montagnardes.

Liste a : Arbustes méridionaux :

Acer monspessulanum L.	600-1480
Rhamnus Alaternus L.	500
R. saxatilis L. *(ap. Bourdette).*	
Pistacia Terebinthus L.	600
Genista Scorpius DC.	500 à 1100
Spartium junceum L.	à Ussat 500
Astragalus purpureus Lamk.	1080
Lonicera etrusca Santi	800
Jasminum fruticans L.	600
Lavandula Pyrenaica DC.	600 à 1200
Osyris alba L.	1080
Quercus Ilex L.	550 à 1100
Q. pubescens Willd.	800

Liste b : Herbacées méridionales vivaces ou annuelles :

A. stricta Huds.	600
* Erysimum ochroleucum DC. *(ap. Lazerges).*	
Cardamine latifolia Vahl.	600
Helianthemum serpyllifolium β hirsutum Rouy.	600
* H. vineale δ alpinum Rouy.	1450
Linum strictum α cymosum Gr. et G.	550
* Silene Saxifraga viscidula Giraud.	1450
Saponaria ocymoides L.	1080
Anthyllis Dillenii Schultes.	600
* A. montana L.	1450
Coronilla Scorpioides Koch.	600
Sedum altissimum Poir.	700
Galium vernum Scop.	600
* Centranthus ruber Lecoqii Jord.	550
Asteriscus spinosus G. G.	600
* Centaurea calcarea Jord.	1000
* Crepis albida Vill.	1450
Helichrysum Staechas Gaertn.	1000
Leucanthemum corymbiferum β tenuifolium Led.	1450
Silybum Marianum L.	600
Campanula Erinus L.	700
* C. speciosa Pourr.	700

Echium pyrenaicum L.	600
Antirrhinum majus L.	600
Linaria origanifolia DC.	600
Scrofularia canina L.	500
Phlomis Lychnitis L. *(ap. Clos, cultivé ?).*	
Plantago Cynops L.	600
Globularia nana Lamk.	1450
Passerina dioica All.	800
Ephedra nebrodensis Gus. *(ap. Guillon).*	
Kœleria Valesiaca Gaud.	600
K. phleoides Pers.	600
Bromus squarrosus L.	550

Liste c : Plantes spéciales aux Pyrénées :

Æthionema pyrenaicum Bout.	1000
Alyssum montanum diffusum Ten.	1450
Biscutella flexuosa β scabrida Rouy.	700
Diplotaxis brassicoides Rouy. *(ap. Giraudias).*	
Iberis Forestieri Jord. *(ap. Loret).*	
Gypsophila repens erectiuscula Jord. et Fourr.	1450
Sempervivum Boutignyanum Bill. et Gren.	1450
Bupleurum angulosum L. *(ap. Guitard).*	
B. falcatum petiolare Lap.	1450
Scabiosa columbaria Guitardi Rouy.	600
Sideritis pyrenaica Poir.	1450

Liste d : Plantes calcicoles en dehors de celles qui sont comprises dans les listes précédentes :

* Anemone Hepatica L.	1080
* Ranunculus Thora L. *(ap. Guitard).*	
Sinapis arvensis L.	600
Fumana procumbens Gr. et G.	650
Helianthemum Œlandicum DC.	1080
H. polifolium DC.	600
Polygala calcarea Schultz. *(ap. Lazerges).*	
Linum tenuifolium L.	650
Astragalus monspessulanus L.	600 à 1030
Coronilla Emerus L.	650
C. minima L.	650 à 1450
Lathyrus Aphaca L.	600
Ononis striata Gouan.	550
Potentilla verna L.	800
Rubus cœsius L. *(ap. Guitard).*	
Caucalis daucoides L.	700
Laserpitium Siler L.	1450
Torilis helvetica Gmel.	600
Trinia vulgaris DC.	1080 à 1450
Asperula cynanchica L.	550
Carduncellus mitissimus DC.	600
Filago spathulata Presl.	650
Lactuca perennis L.	1080
Campanula rapunculoides L.	1000
C. glomerata L.	700 à 1300
Phyteuma orbiculare β lanceolatum DC.	1400
* Androsace villosa L.	1450
Samolus Valerandi L.	700
* Erinus alpinus L.	1450
Linaria supina Desf.	600
Brunella grandiflora Jacq.	650
Stachys recta L.	650
Teucrium Chamaedrys L.	550 à 1450
T. montanum L.	650
Globularia vulgaris L.	600
* G. nudicaulis L.	1450
Rumex scutatus L.	550
Thesium humifusum DC.	650 à 1080
Euphorbia Cyparissias L.	600 à 1450
Buxus sempervirens L.	1450
Carex humilis Leyss.	650
Asplenium Ruta-muraria L.	550

Liste e : Plantes montagnardes en dehors de celles mentionnées dans les listes ci-dessus :

* Arabis Turrita L.	600
* A. alpina L. *(ap. Guitard).*	
* Alsine fasciculata Mert. et K.	550
* Dianthus Monspessulanus L.	900
* Lathyrus luteus Peterm.	900
* Amelanchier vulgaris Mœnch.	600 à 1000
* Saxifraga Aizoon Jacq.	1080
* Laserpitium latifolium L.	600
* Ptychotis heterophylla Koch. *(ap. Clos).*	
* Seseli Libanotis Koch.	500
* Achillea Millefolium alpicola Heim.	1450
* Aster alpinus L.	1450
* Carlina acaulis L.	1080
* Crepis grandiflora Tausch. *(ap. Guitard).*	
* Campanula persicifolia L.	700
* Arbutus Uva-Ursi L.	800 à 1450
* Gentiana Kochiana Perr. et Song.	1450
* Euphrasia Salisburgensis Funk.	600

Liste f : Plantes sans caractère spécial :

Helleborus fœtidus L.	650
H. viridis L.	1200
Ranunculus arvensis L.	600
R. bulbosus L.	600
Chelidonium majus L.	600
Papaver Dodonei Timb *(ap. Giraudias).*	
Alyssum calycinum L.	600
Arabis sagittata DC.	1450
Erucastrum obtusangulum Rchb.	600
Hutchinsia petraea R. Br.	600
Iberis amara L.	600
Sisymbrium Alliaria Scop.	600
S. Irio L. *(ap. Giraudias).*	
Reseda Phyteuma L.	600
Polygala vulgaris L.	650
Alsine tenuifolia Crantz.	600
Arenaria leptoclados Guss. *(ap. Lazerges).*	
A. serpyllifolia L.	550
Cerastium brachypetalum D.	550
Dianthus prolifer L.	600
Lychnis vespertina Sibth.	600
Silene inflata Sm.	600
Linum angustifolium Huds.	550
L. catharticum L.	600
Malva moschata L.	600
M. rotundifolia L.	600
M. silvestris L.	1030
Erodium cicutarium L'Herit.	600
Geranium dissectum L.	600
G. molle L.	600
G. Robertianum L.	550
Hypericum perforatum L.	600
Fraxinus excelsior L.	550
Astragalus glycyphyllos L.	650
Genista pilosa L.	700
Lathyrus pratensis L.	600
Lotus corniculatus L.	600
Medicago Lupulina L.	600
Melilotus arvensis Wall.	550
Onobrychis sativa Lamk.	650
Ononis repens L.	650
Pisum arvense L.	600
Tetragonolobus siliquosus Roth.	650
Trifolium campestre Schreb.	600
T. ochroleucum Huds *(ap. Guitard).*	
T. pratense L.	550
Vicia sepium L.	650
Geum urbanum L.	550
Poterium dictyocarpum Spach.	650
P. muricatum Spach. *(ap. Guitard).*	
Prunus spinosa L.	550
Rosa arvensis Huds.	550
R. canina L.	550

Rubus fruticosus L.	550
Sedum acre L.	550 à 1450
S. album L.	550
S. dasyphyllum L.	600 à 1450
S. reflexum L.	600
Umbilicus pendulinus DC.	600
Saxifraga granulata L.	600
Chaerophyllum temulum L.	550
Pimpinella Saxifraga L.	600
Sambucus Ebulus L.	1050
Asperula arvensis L.	650
Galium Aparine L.	550
G. cruciata Scop.	650
G. Mollugo L.	550
G. verum L.	1450
Rubia peregrina L.	600
Sherardia arvensis L.	600
Valerianella Auricula DC.	550
Achillea Millefolium L.	600
Anthemis Cotula L.	650
Artemisia campestris L.	550
Bellis perennis L.	600
Carduus nutans L.	650
C. tenuiflorus Curt.	650
Centaurea calcitrapa L.	600
C. Cyanus L.	1050
C. Jacea L.	600
C. pratensis Thuill.	600
Cirsium arvense Scop.	600
C. acaule All.	650
Crepis fœtida L.	550
C. taraxacifolia Thuill.	550
C. virens L.	650
Erigeron acris L.	600
Inula Conyza DC.	600
I. graveolens Desf.	600
Lampsana communis L.	550
Leontodon hispidus L.	650
Matricaria Chamomilla L.	600
Picris hieracioïdes L.	600
Sonchus oleraceus L. *(ap. Guitard).*	
Campanula Trachelium L.	550
Phyteuma spicatum L.	650
Anagallis phœnicea Lamk.	650
Primula officinalis Jacq.	1450
Vincetoxicum officinale Mœnch.	600
V. contiguum G. G. *(ap. Guitard).*	
Chlora perfoliata L.	600
Convolvulus arvensis L.	650
Cuscuta Epithymum Murr.	650
Asperugo procumbens L. *(ap. Lazerges).*	
Cynoglossum officinale L.	600
Echium vulgare L.	600
Lithospermum arvense L.	550
L. officinale L.	650
Verbascum Lychnitis L.	1000
V. Thapsus L.	1000
Antirrhinum Oruntium L.	600
Euphrasia officinalis L.	600
Linaria minor Desf. *(ap. Guitard).*	
L. spuria Mill. *(ap. Clos).*	
L. striata Mill.	500 à 1450
Odontites verna Reich.	550
Scrofularia nodosa L.	550
Veronica agrestis L.	550
V. persica Poir.	600
Ajuga reptans L.	600
Ballota nigra L.	550
Brunella vulgaris L.	600
Calamintha Ascendens Jord. *(ap. Guitard).*	
C. Acinos Clairv.	550
Galeopsis Ladanum L.	650
Marrubium vulgare L.	600
Mentha rotundifolia L.	600
Origanum vulgare L.	650
Salvia Verbenaca L.	600
Thymus Serpyllum L.	550
Verbena officinalis L.	550
Plantago lanceolata L.	650
P. major L.	550
P. media L.	1450
Chenopodium album L.	600
Polygonum aviculare L.	550
P. Convolvulus L.	600
Rumex pulcher L.	500
Euphorbia Lathyris L.	600
Parietaria diffusa Mert. et K.	600
Ficus carica L.	550
Corylus Avellana L.	600
Quercus sessiliflora Salisb.	550

Juglans regia L.	550
Juniperus communis L.	650 à 1080
Allium sphaerocephalum L.	550
Anthericum Liliago L.	1080
Muscari comosum Mill.	650
Ruscus Aculeatus L.	500
Cephalanthera rubra Rich. *(ap. Lazerges).*	
Epipactis atrorubens Schult.	600
Ophrys aranifera Huds.	700
O. montana Schmidt.	650
Orchis ustulata L.	1080
Agrostis vulgaris With. *(ap. Guitard).*	
Anthoxanthum odoratum L.	600
Avena pubescens Huds.	600
Brachypodium pinnatum P. Beauv.	650
Briza media L.	650
Bromus secalinus L.	550
Festuca duriuscula glauca *(ap. Guitard).*	
Kœleria cristata Pers.	600
Lolium perenne L.	600
Melica ciliata L.	550
Poa nemoralis L.	600
Scleropoa rigida Griseb.	550
Vulpia myuros Gm.	550
Asplenium Trichomanes L.	550
Ceterach officinarum Sw.	550
Polypodium vulgare L.	600

ZONE II DES TERRAINS MEUBLES, ÉLEVÉS, A FAIBLE PENTE.

Cette zone n'est étudiée ici que pour montrer le contraste qu'elle offre avec la Zone I.

Quand on monte à la ferme de Lujat, on rencontre un bois de hêtres exposé au N. W., à une altitude de 800 m. environ. Le sous bois est essentiellement formé par :

Erucastrum obtusangulum Reich.
* Dianthus monspessulanus α barbatus Car. et Saint-Lager.
Gypsophila muralis L.
Silene inflata Sm.
Malva moschata L.
Coronilla Emerus L.
Onobrychis sativa Lamk.
Vicia Cracca L.
* Epilobium montanum L.
Cornus sanguinea L.
Viburnum Lantana L.
Asperula odorata L.
Galium Aparine L.
Valeriana officinalis L.
* Campanula persicifolia L.
Lactuca muralis Fries.
Leucanthenum vulgare Lamk.
* Prenauthes purpurea L.
* Gentiana Kochiana Perr. et Song.
Verbascum Thapsus L.
Cephalanthera rubra Rich.
Listera ovata R. Br.
Orchis coriophora L.
Avena pubescens L.
* Festuca varia Haenke.
Melica ciliata L.

Cette liste qui comprend déjà des plantes montagnardes, ne fait guère prévoir qu'en montant encore, quand on arrive à la chapelle de Lujat, à la limite de notre Zone I, on va voir apparaître :

Helichrysum Staechas Gaertn.
Lavandula Pyrenaica DC.
Aphyllanthes monspeliensis L.

La **Zone II** présente aussi des prairies arrosées par le ruisseau de Lujat. On y rencontre, au mois d'août :

Epilobium parviflorum Schreb.
* Astrantia major L.
* Laserpitium latifolium L.
Orchis incarnata L.

ZONE III DES VERSANTS N.

La **Zone III** est formée de bois de hêtres à sous bois de buis. Entre 1.100 et 1.400 m. d'altitude, on y trouve les ligneux et les herbacées suivants :

Anemone hepatica L.
Aquilegia vulgaris L.
* Meconopsis Cambrica Vig.
* Dentaria pinnata Lamk.
Rhamnus cathartica L.
R. Frangula L.
Lathyrus pratensis L.
Potentilla micrantha Ram.
* Sorbus Aria L.
* Ribes alpinum L.
Saxifraga Tridactylites L.
Lonicera Xylosteum L.
* Sambucus racemosa L.
Asperula odorata L.
* Valeriana montana L.
Pirola minor L.
* P. secunda L.
* Arbutus Uva-Ursi L.
Primula elatior Jacq.
Ajuga reptans L.
Stachys alpina L.
Daphne Laureola L.
* D. Mezereum L.
* Euphorbia hiberna L.
Mercurialis perennis L.
Salix Caprea L.
Cephalanthera rubra Rich.
* Festuca varia Haenke.
Aspidium aculeatum Sw.
* Asplenium fontanum Bernh.
* Cystopteris fragilis Bernh.

3º LA VÉGÉTATION. — Les zones que nous avons distinguées sont essentiellement des zones de végétation, mais nous venons de voir que leurs caractères floraux sont aussi nettement tranchés.

Les principales formations qu'on peut y distinguer sont les suivantes :

ZONE I. — **Sous zone I a** — Cette sous zone sera formée, pour nous, des stations de chêne vert. C'est une formation d'arbustes méridionaux à feuilles persistantes. Un géographe pourrait l'appeler : « *maquis dégradé* ». Nous verrons plus tard si un pareil terme a des raisons d'être adopté en phytogéographie.

La **Sous zone I b** sera formée par une lande à arbrisseaux et sous arbrisseaux méridionaux. Le Genêt Scorpion et la Lavande lui donnent son caractère. Le mot « *garrigue* » est très employé dans la région. Il ne désigne pas toujours les paysages de ce genre. Bien des métairies s'appellent Garrigou ou la Garrigue qui sont dans des formations bien moins méridionales que celle qui nous occupe (1). Ce sera pour nous un « *échelon de dégradation de la garrigue* » en définissant celle-ci dans la région méditerranéenne.

La **Sous zone I c** est une lande pierreuse à herbacées vivaces plutôt xerophiles. Le caractère méridional est peu marqué et les arbrisseaux sont plus souvent le Buis, le Génevrier, le Prunellier. le Rosier que le Genêt Scorpion et la Lavande. C'est une « *garrigue très dégradée* ».

La **Sous zone I d** sera formée des stations de plantes rupicoles. Les falaises urgoniens, les dolomies jurassiques et le lias calcaire présentent de nombreuses stations de ce genre. Dans les listes c'est surtout à l'altitude de 1.450 m. que sont signalées les plantes cueillies au sommet des grandes falaises urgoniennes.

ZONE II. — La formation caractéristique de la **zone II** est une prairie sèche et rase semi-montagnarde et possédant des arbrisseaux disséminés comme le Buis et le Génevrier. C'est sur la croupe de Lujat et dans la longue pelouse qui s'étend vers l'E., entre deux forêts de Hêtres, que cette formation apparaît le plus nettement.

Elle se modifie sur les pentes un peu humides pour donner aux versant N. la forêt. Forêt de feuillus, à sous bois abondant d'arbrisseaux et d'herbacées.

Dans les vallons franchement humides, elle donne la prairie fauchable comme celle qu'arrose le ruisseau de Lujat au-dessus de la métairie.

L'exagération de l'humidité en certains points arrive presque à former des tourbières comme en témoignent les Linaigrettes que l'on trouve à 700 m. au N. W. de la chapelle ruinée de Lujat.

ZONE III. — La **zone III** est nettement de vocation forestière. Le déboisement n'est pas venu la modifier; aussi est-elle partout

(1) Ce n'est pas le lieu de discuter l'étymologie du mot garrigue ou l'emploi que peut en faire le géographe (cf. Sorre : *Les Pyrénées méditerrannéennes,* Colin, 1913, p. 153), mais je puis pourtant faire remarquer que dans le patois ariégeois le mot « garric » désigne le Chêne rouvre ou pubescent. Ces chênes se trouvent d'ailleurs abondants surtout sur les terrains calcaires.

recouverte d'une forêt de Hêtres à sous bois de Buis comme les autres forêts des terrains calcaires environnants. La forêt, parfois très épaisse, n'a pour ainsi dire pas de sous bois herbacé : l'hiver est rude, la neige reste longtemps et l'ombre est trop forte en été. Aux endroits plus éclairés, le Buis forme de vrais fourrés avec les Lauriers des bois, les Raisins d'Ours, les Génevriers.

A la lisière du bois de Lujat, au-dessus des grandes falaises urgoniennes, le Raisin d'Ours fait un tapis comparable aux champs de Rhododendrons des montagnes plus élevées. C'est une formation qui correspond à une crête où la forêt ne peut pas prospérer, où l'altitude est trop grande et l'insolation trop faible pour permettre à une garrigue de s'installer.

4° **CONCLUSION.** — L'étude rapide des **zones II** et **III** qui s'opposent à la **zone I** montre que la végétation de la montagne de Lujat est essentiellement déterminée par l'exposition. Elle provoque des contrastes très vifs et son influence prime celle de l'altitude.

Les zones que nous avons distinguées se retrouvent dans toute la région calcaire du confluent de l'Ariège et du Vicdessos. Sur l'Ariège on les suit de Verdun jusqu'en aval de Tarascon à la montagne de Soudour, et sur le Vicdessos depuis le château de Miglos. Dans ce petit domaine, le Chêne vert croît assez abondamment et son aire coïncide curieusement avec la courbe de 250^{mm} de pluie pendant les quatre mois de juillet, août, septembre, octobre.

La flore y est sensiblement la même qu'à la montagne de Lujat. On peut pourtant ajouter aux listes que nous avons signalées, quelques plantes qui vont les compléter. J'utilise ici les listes de Bourdette, Clos, Contejean, Guitard, Lazerges, Loret, qui présentent certainement quelques erreurs. J'ai marqué d'un point d'interrogation les plantes qui me paraissent les plus douteuses. Les plantes ont été cueillies dans divers terrains. Celles que j'ai trouvées au château de Miglos sont marquées d'une croix.

(A suivre.)

SUR LA NATURE PHYSIQUE DE LA CAUSE QUI, DANS LES DUNES MARITIMES, RÉGIT L'ASCENSION DES MOLLUSQUES LE LONG DES TIGES A FAIBLE FEUILLAGE,

Par G. Astre,

Préparateur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

Au cours d'un mémoire antérieur (1), nous avons signalé, dans les dunes maritimes, l'abondance particulièrement remarquable, le long des frêles tiges de Graminées, de Mollusques xérophiles blottis pendant de longues journées et brutalement exposés aux excès d'une température estivale. C'est d'ailleurs un fait qui est loin d'être localisé au bord de la mer. Tout le monde, en effet, a observé, d'une manière banale, des « escargots » partout immobiles en plein soleil, fixés à l'extrémité d'un mince brin d'herbe dont le feuillage pratiquement inexistant ne saurait leur fournir le moindre ombrage. Il n'est guère de personne qui ne se soit demandé par quel mécanisme se trouvaient, dans une position aussi défavorablement ensoleillée, ces animaux pour l'existence desquels l'humidité semble être l'agent extérieur le plus utile.

Nous avons montré comment ce phénomène était, pour les espèces le mieux adaptées à l'anhydrobiose, en relation directe avec la diminution progressive de température des couches d'air ensoleillées, à mesure qu'on s'éloigne du voisinage du sol. L'ascension des Mollusques au sommet des tiges dénudées est donc pour ces animaux, malgré l'absence d'un feuillage susceptible de leur servir d'écran, un moyen qui leur permet de vivre dans des couches d'air plus éloignées et moins chaudes que celles au contact du sol. Les conditions extérieures de dessiccation sont donc partiellement réduites et ces Mollusques peuvent ainsi vivre plus facilement dans des régions à sécheresse intense.

Quelle que soit l'explication, finaliste ou physico-chimique, que l'on veuille trouver au fond d'un tel phénomène, le fait n'en reste pas moins évident; il y a relation très nette entre la présence des Mollusques au sommet dune tige ensoleillée et la température moins élevée des couches d'air qu'ils atteignent ainsi. *Le facteur externe qui détermine cette ascension est donc de*

---

(1) Gaston Astre. Biologie des Mollusques dans les dunes maritimes françaises et ses rapports avec la géographie botanique, 1920. *Thèse Doct. Pharm.*, Toulouse, 158 pages.

nature purement physique. Nous avons fait *la preuve positive* de son action, en étudiant ses diverses variations.

Le phénomène étant alors aussi clair, nous n'avons pas cru utile d'en faire *la preuve négative,* c'est-à-dire *de montrer la nullité pratique d'action des autres facteurs, en particulier du milieu vivant.* Mais certains malacologistes, un peu trop spécialisés, ont pu croire et même objecter pendant quelque temps, que l'ascension des Mollusques sur les tiges de Graminées avait notamment pour but de soustraire ces animaux à l'attaque des autres êtres vivants, en particulier des Insectes. Aussi sommes-nous amenés à dire quelques mots de précision à propos de la non-action du milieu vivant sur le mécanisme de ce phénomène.

Le milieu vivant ne pourrait guère entrer comme cause déterminante de l'ascension des Mollusques au sommet des végétaux ensoleillés que sous deux formes principales, concurrence vitale directe ou recherche de la nourriture ?

1° *Serait-ce pour échapper à la poursuite des autres animaux que les Mollusques se blottiraient au sommet des tiges à feuillage peu épais ?* C'est l'opinion que, sans grande réflexion, certains malacologistes ont pu adopter.

Ce n'est guère que vis-à-vis des Coléoptères carnassiers qu'un tel procédé pourrait avoir quelque efficacité. Or l'observation nous montre que cette ascension ne met nullement les Mollusques à l'abri des mandibules des Silphides, des Staphylinides et de beaucoup d'autres insectes. Les travaux d'entomologie regorgent d'observations absolument probantes. Pour ne citer qu'un exemple, J.-H. Fabre écrivait en 1913 sur *Le ver luisant :* « Avant de s'en repaître, le ver luisant anesthésie sa victime; il la chloroformise, émule, en cela, de notre merveilleuse chirurgie, qui rend son sujet insensible à la douleur avant de l'opérer. Le gibier habituel est un escargot de médiocre volume atteignant à peine celui d'une cerise. Telle est l'hélice variable *(Helix variabilis* Drap.) qui, l'été, au bord des chemins, s'assemble en grappes sur les chaumes de fortes graminées et autres longues tiges sèches, et, là, profondément, médite, immobile, tant que durent les torridités estivales. C'est en pareille station que, bien des fois, il m'a été donné de surprendre le lampyre attablé à la pièce qu'il venait d'immobiliser sur le tremblant appui au moyen de sa tactique chirurgicale. »

Nous avons nous-même fait des expériences directes sur *Ablattaria laevigata* Fabr., dans les environs de Toulouse. Ce Silphide se nourrit ordinairement avec *Helix variabilis* Drap., *H. ericetorum* Müll., *H. neglecta* Drap. et autres espèces xérophiles, dont il fait une large consommation parmi les groupes qui stationnent à l'extrémité des hautes herbes desséchées.

Le stationnement des Hélices au sommet des tiges de graminées ne soustrait pas ces animaux à l'attaque des insectes carnassiers.

2° *Serait-ce alors pour chercher leur nourriture que les Mollusques procèderaient à cette ascension ?* Il ne faut pas une longue recherche pour voir la fausseté de cette hypothèse : trois observations démonstratives peuvent, en effet, être faites à cet égard.

a) On remarque très souvent les Hélices blotties à l'extrémité soit de végétaux morts, soit d'obstacles artificiels : la nature vivante du substratum importe peu.

b) Même quand c'est à l'extrémité de plantes vivantes que ces animaux sont montés, ces végétaux sont souvent de ceux dont les Mollusques ne peuvent faire leur nourriture, soit à cause de leur peu de feuillage, soit à cause des défenses naturelles qu'ils possèdent, tanin, sèves acides, substances amères, comme l'a montré W.-C. Worsdell, ou bien spicules minéraux, chez beaucoup de graminées par exemple, ou encore présence d'une cuticule très très épaisse, caractère le plus répandu dans cette flore xérophile, chez *Eryngium maritimum* en particulier. Cette observation ne saurait, bien entendu, s'appliquer aux espèces qui ne sont pas xérophiles et qui montent dans les arbustes à feuillage épais pour y chercher l'ombre et la nourriture.

c) Enfin une dernière observation venant à l'appui des précédente, c'est que les Hélices sont souvent blotties les unes sur les autres en plusieurs rangs superposés. Pour une rangée concentrique qui est au contact de la tige, il y a parfois, comme nous avons pu l'observer sur un *Eryngium* desséché, quatre ou cinq rangs d'animaux imbriqués en manchons concentriques les uns sur les autres, et auxquels il serait par conséquent impossible de toucher le végétal.

Ces quelques remarques nous permettent donc de ne pas attribuer à la défense contre les insectes carnassiers ni à la recherche de la nourriture l'ascension des Mollusques xérophiles le long des tiges sèches, phénomène qui est, au contraire, sous la dépendance d'une cause de nature physique, la résistance au dessèchement.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE

Fondée le 13 Août 1866

TOME XLIX. — 1921

2e TRIMESTRE

Smithsonian Institution
JAN 14 1921
National Museum.

TOULOUSE
IMPRIMERIE Vve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2

1921

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Paru le 20 Septembre 1921

Les Sociétés correspondantes sont priées d'envoyer leurs publications à l'adresse suivante :

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE
Bibliothèque de la Faculté de Médecine, Allée Saint-Michel, Toulouse.

SOMMAIRE

R. Jeannel. — Les *Trechus* des Pyrénées et de la chaine cantabrique........ 165

H.-W. Brolemann. — Description d'une race française de *Schizophyllum Moreleti* (Lucas) et d'une anomalie de la race typique.... 182

R. Despax. — Note au sujet des glandes « rudimentaires » du cloaque des Tritons femelles........ 196

Pour la correspondance scientifique, et pour tout ce qui a trait à la publication du *Bulletin* s'adresser au Secrétaire général :

R. DESPAX
Préparateur à la Faculté des Sciences

Avenue de Muret, 30, Toulouse.

Les Membres de la Société sont instamment priés de faire connaître leur changement d'adresse au Secrétaire général.

Tous les envois d'argent doivent être faits au Trésorier :

M. LACOMME
Conservateur technique au Musée d'Histoire Naturelle

Allée Saint-Michel, Toulouse.

LES *TRECHUS* DES PYRÉNÉES ET DE LA CHAINE CANTABRIQUE

Par le Dr R. JEANNEL,

Sous-directeur de l'Institut de Spéologie de Cluj (Roumanie).

Depuis la « Faune entomologique française » de L. FAIRMAIRE et A. LABOULBÈNE (1858), aucun ouvrage d'ensemble ne traite des *Carabidae* des Pyrénées. Je crois donc faire œuvre utile en publiant ici un tableau de détermination, suivi du catalogue raisonné des *Trechus* de toute la chaîne pyrénéenne et cantabrique. Ce petit travail vient après un « Tableau des *Geotrechus* pyrénéens » et sera suivi d'une étude similaire des *Aphaenops* de la même région. Je me suis efforcé de lui donner le plus de concision possible et je ne crois pas qu'il fasse double emploi avec l'importante et très utile « Faune franco-rhénane » de notre collègue M. E. BARTHE, dont les *Carabidae* sont en cours de publication dans les *Miscellanea entomologica*. L'ouvrage de M. E. BARTHE ne traite pas des espèces de la faune d'Espagne, et, d'autre part, il donne pour les espèces françaises des descriptions détaillées répondant à d'autres besoins que mon modeste « Tableau de détermination ».

Smithsonian Institution
JAN 14 1921
National Museum

I. — TABLEAU DE DÉTERMINATION DES *Trechus* DES PYRÉNÉES ET DES MONTS CANTABRIQUES.

1. Dent du menton simple. Labre carré, aussi long que large, non échancré. Languette anguleuse, munie de 10 soies (2 médianes et 4 petites latérales de chaque côté). Avant-corps étroit, aussi long que l'arrière-corps qui est renflé, ovalaire. (Gen. *Iberotrechus* Jeann.). — Espèce oculée, pigmentée, à pronotum très étroit, cordiforme, à élytres très amples. Long. 6 mm.......................... **Bolivari** Jeann.

— Dent du menton bifide. Labre transverse, échancré. Languette arrondie, munie de 8 soies (2 médianes et 3 petites latérales de chaque côté). Avant-corps bien plus court que l'arrière-corps. (Gen. *Trechus* Clairv.)................ 2.

2. Tibias antérieurs sans sillon longitudinal sur la face externe ou seulement avec des traces de ce sillon................ 3.

— Tibias antérieurs avec un sillon longitudinal bien tracé sur toute la face externe.................................. 8.

3. Lignes orbitaires (1) convergentes en avant. Pronotum transverse à angles postérieurs très effacés; pas de fossettes basales nettes. Elytres à épaules très saillantes, à stries externes complètement effacées; les 4 stries internes seules sont nettes, mais superficielles et lisses.............................. 4.

— Lignes orbitaires divergentes en avant. Pronotum au plus un peu plus large que long, avec des fossettes basales bien nettes. Elytres à épaules arrondies, effacées, à stries entières, ponctuées; les stries externes bien visibles................ 6.

4. Macroptère. Coloration pâle. Yeux cinq fois aussi longs que les tempes (2). Elytres allongés, parallèles. Oedeagus à pointe mousse ; pièces du sac interne longues et droites...................................... **quadristriatus** Schrank.

— Brachyptère ou aptère, très rarement macroptère. Coloration foncée, brun de poix brillant. Yeux au plus quatre fois aussi longs que les tempes. Elytres à côtés arrondis. Oedeagus à pointe longue; pièces du sac interne courtes et repliées .... 5.

5. Dent du menton grande, à pointes largement déhiscentes. Elytres amples, larges, arrondis. Long. 3 à 4,5 mm... **obtusus** Er.

— Dent du menton à pointes courtes et contiguës. Elytres étroits, parallèles. Long. 3 mm.................. **asturicus**, n. sp.

6. Angles postérieurs du pronotum vifs, saillants. Elytres parallèles, allongés. Le pore sétigère apical des élytres se trouve à sa position normale, c'est-à-dire sur la crosse décrite par la partie apicale de la 2e strie. Long. 4 mm... **Kricheldorffi** Wagn.

— Angles postérieurs du pronotum arrondis ou émoussés. Elytres ovales, déprimés, très amples, plus de deux fois aussi larges que le pronotum qui est petit, carré ou subcarré. Le pore apical des élytres se trouve loin du sommet, près de la 2e strie, mais bien avant sa crosse; le pore est, par suite, bien plus rapproché de la suture que du bord apical (3)........ 7.

7. Angles postérieurs du pronotum obtus, émoussés. Fossettes basales profondes. Elytres à stries plus fines, moins nettement ponctuées, à interstries presque plans. Long. 4,2 mm...................................... **bigerricus**, n. sp.

— Angles postérieurs du pronotum arrondis. Fossettes basales larges et superficielles. Elytres à stries plus fortes, ponctuées, à interstries convexes. Long. 4 à 4,5 mm.... **Kiesenwetteri** Pand.

---

(1) Lignes imaginaires définies par les deux pores orbitaires, antérieur et postérieur, de chaque côté. Suivant l'écartement plus ou moins grand des pores postérieurs, dont la position est variable, ces lignes divergent ou convergent en avant.

(2) Espace mesuré sur la face latérale de la tête, entre le bord postérieur de l'œil et le sillon frontal.

(3) Ce caractère très exceptionnel ne se rencontre que chez *T. bigerricus* et *T. Kiesenwetteri*.

8. Tibias antérieurs bisillonnés sur leur face externe; en avant du sillon habituel se trouve un deuxième sillon parallèle, net, quoique moins marqué. — Yeux volumineux, deux fois aussi longs que les tempes; lignes orbitaires parallèles. Pronotum transverse, à base rectiligne. Elytres oblongs, larges, à épaules saillantes, à stries externes effacées. Long. 3,5 à 4,5 mm.............................. **distigma** Kiesenw.

— Tibias antérieurs avec un seul sillon profond, en coup de gouge, sur toute l'étendue de la face externe............. 9.

9. Angles postérieurs du pronotum émoussés, arrondis. Coloration testacée. Forme générale allongée, étroite, déprimée. La gouttière marginale des élytres commence à la base au niveau de la racine de la 4^e strie. Lignes orbitaires divergentes. Pronotum à base saillante....................... 10.

— Angles postérieurs du pronotum vifs. La gouttière marginale des élytres commence à la base au niveau de la racine de la 5^e strie.. 11

10. Long. 2,5 à 2,8 mm. Elytres en ovale court, à stries nettement ponctuées. Oedeagus grêle.................. **Abeillei** Pand.

— Long. 3 à 3,8 mm. Elytres elliptiques, allongés, à stries superficiellement ponctuées. Oedeagus court et épais. **angusticollis** Kiesw.

- *a.* Epaules tout à fait arrondies; antennes à article II aussi long que le IV. subsp. *distinctus* Fairm.
- *b.* Epaules anguleuses; antennes à article II plus court que le IV................ *forma typica.*

11. Côtés du pronotum fortement rétrécis et sinués dans leur cinquième basal; base rectiligne. Lignes orbitaires divergentes. Stries lisses. Grande taille (de 5 à 6,5 mm.)......... 12.

— Côtés du pronotum non sinués en arrière ou avec une petite sinuosité qui n'occupe guère que le dixième basal du côté.. 13.

12. Coloration noir brillant irisé. Forme trapue. Yeux saillants, plus longs que les tempes. Pronotum aussi long que large. Elytres courts. Long. 5,5 à 6 mm............. **Bonvouloiri** Pand.

— Coloration brunâtre plus ou moins pâle. Forme allongée. Yeux plus courts que les tempes. Antennes atteignant le tiers basal des élytres. Pronotum aussi long que large. Elytres elliptiques, allongés. Long. 5,5 à 6 mm.............. **Bordei** Peyer.

— Coloration testacé rougeâtre. Forme robuste. Yeux très petits, ponctiformes. Antennes atteignant le milieu des élytres. Pronotum plus long que large. Elytres ovales, amples, à stries profondes. Long. 6 à 6,5 mm................... **navaricus** Vuill.

13. Stries externes des élytres aussi profondément tracées que les stries internes; ponctuation des stries très grosse et profonde. Coloration testacée. Forme allongée, étroite. Lignes orbitaires divergentes. Base du pronotum rectiligne... 14.

— Stries externes des élytres effacées ou tout au moins plus superficielles que les stries internes; ponctuation des stries fine ou absente (profonde chez *T. saxicola* dont les stries externes sont très effacées) .... 15.

14. Pronotum plus ou moins transverse. Des yeux fonctionnels. Elytres à épaules saillantes, à deuxième pore discal situé après le milieu .... **fulvus** Dej.

  a. Pronotum à peine transverse, pas plus large à la base qu'au sommet; yeux convexes, un peu plus longs que les tempes. Long. 5 à 5,2 mm .... *forma typica.*

  b. Pronotum très transverse, à base plus large que le sommet; yeux plans, plus courts que les tempes. Forme très robuste. Long. 5,6 à 5,8 mm .... subsp. *vasconicus* Jeann.

— Pronotum étroit, parallèle, carré ou allongé. Yeux très petits. Elytres à épaules arrondies, à deuxième pore discal situé vers le milieu *(Delhermi* Saulcy). — Yeux formés de 50 facettes environ. Pronotum aussi long que large. Long. 5 mm .... **Delhermi** (1) subsp. *Dayremi* Saulcy

15. Angles postérieurs du pronotum vifs, aigus, saillants en arrière. Antennes courtes, noueuses. Stries très superficielles, à grosse ponctuation, les externes effacées. Coloration testacée. Yeux ponctiformes. Long. 3,2 à 3,5 mm .... **saxicola** Putz.

— Angles postérieurs du pronotum au plus droits, non saillants en arrière .... 16.

16. Yeux atrophiés, réduits à l'état d'une cicatricule blanchâtre. Forme grêle, allongée, elliptique. Antennes atteignant le milieu des élytres; ceux-ci longs et étroits, régulièrement ovales. Intervalle entre le 4^e^ et le 3^e^ pores de la série ombiliquée deux fois plus grand que celui qui sépare le 3^e^ du 2^e^. Lignes orbitaires divergentes. Base du pronotum rectiligne. Stries externes des élytres nettes. Long. 5,5 mm .... **Escalerai** Ab.

— Des yeux pigmentés. Antennes n'atteignant pas le milieu des élytres. Intervalles entre les pores de la série ombiliquée égaux .... 17.

17. Base du pronotum rectiligne. Yeux à peu près aussi longs que les tempes. Fossettes basales du pronotum réduites. Stries externes des élytres très effacées .... 18.

— Base du pronotum saillante au milieu, obliquement tronquée latéralement .... 20.

18. Long. 4 à 5 mm. Côtés du pronotum très arrondis. Elytres ovales. Lignes orbitaires divergentes. Antennes allongées, fines, à articles cylindriques. Deuxième pore discal des élytres situé vers le milieu. Brun de poix avec la base des élytres pâle .... **Sharpi,** n. sp.

---

(1) Chez la forme typique les yeux ont env. 20 ou 30 facettes, le pronotum est allongé, la taille est plus petite (4,5 mm.).

— Long. 3 à 3,5 mm. Côtés du pronotum peu arrondis. Lignes orbitaires parallèles. Deuxième pore discal des élytres situé après le milieu. Brun de poix brillant avec la suture et la marge des élytres rougeâtres .... 19.

19. Antennes courtes, noueuses, à articles moyens ovoïdes. Elytres ovales allongés, convexes; les deux premières stries seules profondes. Long. 3 à 3,2 mm .... **suturalis** Putz.

— Antennes plus longues, à articles moyens cylindriques. Elytres peu convexes, très élargis après le milieu; les trois premières stries sont profondes. Long. 3,5 mm ..... **gallaecus**, n. sp.

20. Petite taille (moins de 3,5 mm.). Article II des antennes plus long que le IV .... 21.

— Grande taille (plus de 4 mm.). Article II des antennes aussi long ou plus court que le IV .... 22.

21. Antennes courtes, noueuses, à articles moyens ovoïdes. Yeux deux fois aussi longs que les tempes. Lignes orbitaires convergentes. Stries des élytres à ponctuation superficielle. Long. 2,5 à 3 mm .... **pyrenaeus** Dej.

— Antennes plus longues, à articles moyens cylindriques. Lignes orbitaires parallèles. Stries des élytres lisses. **latebricola** Kiesenw.

a. Yeux à peine plus longs que les tempes. Pas de striole juxtascutellaire. Pronotum petit, bien rétréci à la base. Long. 3 mm. .... subsp. *aranensis*, nov.

b. Yeux gros, deux fois aussi longs que les tempes. Striole juxtascutellaire nette. Pronotum fortement transverse, à côtés bien arrondis; élytres amples, convexes. Long. 3,5 mm .... subsp. *pinguis* Kiesenw.

c. Yeux gros; striole juxtascutellaire nette. Pronotum moins transverse, à côtés peu arqués; élytres étroits. Long. 3,5 mm ... *forma typica*.

22. Lignes orbitaires convergentes. Yeux bien plus longs que les tempes .... 23.

— Lignes orbitaires divergentes. Yeux plus courts ou aussi longs que les tempes. Stries externes bien tracées .... 24.

23. Fossettes basales du pronotum obsolètes. Elytres non élargis en arrière, à stries externes très effacées; stries internes fines, lisses; interstries plans. Long. 4 à 4,5 mm. **Barnevillei** Pand.

— Fossettes basales du pronotum nettes. Elytres élargis après le milieu, à stries externes bien tracées; stries internes profondes, ponctuées; interstries convexes. Lignes orbitaires presque parallèles. Long. 4,6 mm .... **lusitanicus**, n. sp.

24. Coloration testacée des troglobies. Yeux pigmentés, mais très petits, ponctiformes. Antennes atteignant le tiers basal des élytres. Forme grêle, déprimée .... 25.

— Coloration brun de poix des lucicoles. Yeux plus gros, fonctionnels. Antennes ne dépassant pas le quart basal des élytres. Forme convexe.................................... 26.

25. Long. 4 à 4,5 mm. Forme proportionnellement plus courte. Pronotum moins large, moins rétréci à la base.... **Pieltaini** Jeann.

— Long. 5,2 mm. Forme proportionnellement plus allongée. Pronotum ample, à côtés très arqués, très rétrécis à la base.. **Beusti** Schauf.

26. Forme générale oblongue, allongée; élytres très longs, acuminés. Pronotum à base plus étroite que le sommet. Yeux aussi longs que les tempes. Stries fines, interstries plans. Long. 4 à 4,8 mm. (1).............................. **Brucki** Fairm.

— Forme plus trapue, plus convexe; élytres courts. Yeux plus courts que les tempes..................................... 27.

27. Pronotum transverse, non rétréci à la base, celle-ci aussi large que le sommet. Stries des élytres profondes, à ponctuation forte; interstries convexes. Coloration brunâtre foncé. Long. 4,5 à 5,5 mm.............................. **Grenieri** Pand.

— Pronotum subcordiforme, nettement rétréci à la base, celle-ci plus étroite que le sommet. Stries des élytres superficielles, finement ponctuées; interstries plans........................ 28.

28. Noir de poix. Pronotum très rétréci à la base. Article II des antennes plus court que le IV. Yeux petits, aussi longs que les deux tiers des tempes. Long. 4,3 mm............ **Bepmalei**, n. sp.

— Brunâtre plus ou moins pâle. Pronotum moins rétréci à la base. Article II des antennes aussi long que le IV. Yeux plus grands, aussi longs que les trois-quarts des tempes. Long. 4,5 à 4,8 mm.................................. **Uhagoni** Crotch.

II. — CATALOGUE DES ESPÈCES.

Gen. **Iberotrechus** Jeannel.

(Jeannel, 1920, Bull. Soc. ent. Fr., p. 154; type : *Trechus Bolivari* Jeann.).

T. Bolivari Jeannel, 1913, Bull. Soc. ent. Fr., p. 427; type : cueva del Pis.

Chaîne cantabrique. Prov. de Santander : cueva del Pis, près de Puente-Viesgo (Breuil, Alluaud, C. Bolivar).

Dans les graviers des rives d'une rivière souterraine.

---

(1) Chez la plupart des espèces lucicoles des Pyrénées, les femelles sont bien plus petites que les mâles.

Gen. Trechus Clairville.

(Jeannel, 1920, Bull. Soc. ent. Fr., p. 152, *char. emend.*)

1. **T. quadristriatus** Schrank, 1791, Enum. Ins. Austr., p. 218; type : Autriche. — *nigriceps* Sturm, 1826, Catal., p. 203; type : France mér. — *piciventris* Graells, 1858, Mem. Com. Map. geol. Esp., 1855, p. 39; type : Madrid. — *tempestivus* Panzer, 1801, Faun. Ins. Germ., p. 73, p. 6; type : France (1).

Répandu dans les vallées des deux versants de la chaîne pyrénéenne.

Commun dans toute l'Europe tempérée, l'Afrique du Nord, les îles méditerranéennes, le Caucase, le Turkestan, l'Asie mineure, la Perse, la Syrie et la Palestine.

2. **T. obtusus** Erichson, 1837, Käf. Mark. Brandenb., I, p. 122; type : Brandenburg. — *castanopterus* Heer, 1840, Käf. Schweiz, II, p. 46; type : Suisse. — *laevis* Stephens, 1832, Ill. Brit. Ent., V, p. 384; type : Angleterre. — *tristis* Stephens, 1830, Ill. Brit. Ent., I, p. 170; type : London.

T. obtusus est, en général, considéré comme la forme aptère du *T. quadristriatus* Schrank. En réalité, il est une espèce bien distincte, composée d'individus ailés, brachyptères ou aptères, possédant des caractères très spéciaux de l'organe copulateur mâle et occupant une aire de distribution particulière. Les individus ailés ont tout à fait l'aspect des *T. quadristriatus* et ne peuvent guère être déterminés que par l'examen de l'oedeagus; ils sont d'ailleurs rares. Les individus brachyptères ou aptères sont toujours plus fortement colorés, plus brillants que les *T. quadristriatus,* leurs yeux sont plus petits, leur pronotum est plus ample, plus grand; les élytres sont plus courts, plus arrondis sur les côtés; le métasternum est plus court. Tous ces caractères varient d'ailleurs beaucoup corrélativement avec l'atrophie plus ou moins prononcée des ailes.

(1) A cette espèce appartiennent encore les *T. amaurocephalus* Kolenati 1845, *T. capitatus* Fourcroy 1785, *T. fuscipennis* Stephens 1830, *T. humeralis* Oeskay 1837, *T. minutus* Fabricius 1792, *T. politus* Faldermann 1837, *T. rubens* Clairville 1806, *T. syriacus* Putzeys 1870.

L'oedeagus du *T. obtusus* est profondément différent de celui du *T. quadristriatus.* Sa pointe se prolonge en un long bec aplati et étroit, alors qu'elle est mousse, courte et épaisse chez *T. quadristriatus.* Le sac interne porte deux pièces courtes, épaisses, repliées, irrégulières, dont l'une est plus grande, l'autre, à gauche, plus petite et terminée par une palette arrondie; chez *T. quadristriatus* ces deux pièces sont longues, étroites, minces, rectilignes, égales et parallèles.

T. obtusus est répandu seulement en Europe occidentale jusque dans les régions arctiques (îles Fär-Oer) et, d'autre part, au Maroc, en Algérie, en Tunisie. Les *Trechus* cités sous le nom d'*obtusus* de Sibérie, de Transcaucasie, de Syrie ou de Chypre, n'appartiennent pas à l'espèce qui nous occupe ici.

T. obtusus se prend dans les Pyrénées jusqu'à une altitude assez élevée. Pyrénées-Orientales : forêt de Sorède !, forêt de Fontromeu ! (alt. 1.700 m.).

3. **T. asturicus**, n. sp.; type : Picos de Europa.

Long. 3 mm. Aptère. Noir de poix avec les épaules roussâtres, les pattes testacées, les antennes brunes. Faciès du *T. obtusus.* Il en diffère par ses yeux très grands, trois fois aussi longs que les tempes, mais très peu saillants, par l'article II des antennes plus long que le IV, la dent du menton à pointes courtes et contiguës alors qu'elles sont longues et déhiscentes chez *T. obtusus.* Les angles postérieurs du pronotum sont plus effacés encore que chez *T. obtusus;* la gouttière marginale des élytres est excessivement étroite. Les élytres sont courts, ovales, convexes; leur cinquième strie est mieux marquée. Les caractères chétotaxiques et sexuels sont les mêmes que chez *T. obtusus.*

Chaîne cantabrique : Lloroza, dans les régions alpines des Picos de Europa (Ch. Alluaud).

4. **T. Kricheldorffi** (1), Wagner, 1913, Ent. Mittheil., II, p. 19; type : La Liebana.

Chaîne cantabrique, Picos de Europa : valle de la Liebana, 2.000 m., versant est (Kricheldorff); Andara (H. Hoppe).

---

(1) A côté de cette espèce se place le *T. planipennis* Rosenh. (= *complanatus* Putz.), de la sierra Nevada; ses tibias antérieurs ne sont pas sillonnés comme ceux du *T. Kricheldorffi* et l'oedeagus est du même type.

5. **T. bigerricus**, n. sp.; type : pic du Midi de Bigorre.

Long. 4,2 mm. Déprimé, avec le pronotum très petit, les élytres très larges, plans et ovales comme ceux du *T. Kiesenwetteri.* Brun de poix assez foncé, avec les antennes, les pièces buccales et les pattes rougeâtres. Tête petite, à sillons frontaux écartés, à yeux peu saillants, un peu plus courts que les tempes; antennes longues, à article II aussi long que le IV. Pronotum petit, carré, à côtés peu arqués et base aussi large que le sommet; angles antérieurs saillants, angles postérieurs anguleux, émoussés mais non arrondis. Gouttière latérale assez large; fossettes basales plus profondes que chez *T. Kiesenwetteri.* Elytres larges, déprimés, ovales, à stries toutes visibles, plus fines et moins nettement ponctuées que chez *T. Kiesenwetteri.* Pattes grêles; tibias antérieurs sans sillon longitudinal externe.

Chétotaxie. — Mêmes caractères que chez *T. Kiesenwetteri.* Lignes orbitaires divergentes; premier pore discal de l'élytre au tiers antérieur de la 3ᵉ strie, 2ᵉ pore discal un peu après le milieu; pore apical sur le 3ᵉ interstrie, bien avant la crosse de la 2ᵉ strie.

Oedeagus épais, court, arqué, à sommet brusquement effilé, comme chez *T. Kiesenwetteri.* Le sac interne est armé de deux pièces, l'une dorsale, en forme de cuilleron, l'autre ventrale, serrulée, formée de grosses dents accolées.

Pyrénées occidentales : pic du Midi de Bigorre, alt. 2.500 m. (Hustache).

6. **T. Kiesenwetteri** Pandellé, 1867, ap. Grenier Cat. Col. Fr , Mat., p. 140; type : Marboré. — *mutatus* Bedel, 1876, Ann. Soc. ent. Fr., Bull., p. 124 (1).

Pyrénées occidentales, mont Perdu : massif du Marboré, au-dessus de Gavarnie, à la limite des neiges (Pandellé, *types,* in coll. Jeannel).

---

(1) Le nom de *Kiesenwetteri* Pandellé avait été changé en *mutatus* par Bedel parce que le genre *Anophthalmus* avait été réuni aux *Trechus* et qu'il existait un *Anophthalmus Kiesenwetteri* Schaum 1860, plus ancien. Mais cette réunion fut faite à tort. D'autre part, l'espèce de Schaum fut décrite comme *Anophthalmus* et appartient maintenant au genre *Typhlotrechus.* Le *Trechus Kiesenwetteri* Pandellé n'est donc en aucune façon un de ces homonymes visés par l'article 6 du Code de nomenclature zoologique et doit être remis en vigueur.

7. **T. distigma** Kiesenwetter, 1851, Ann. Soc. ent. Fr., p. 388; type : lac de Gaube.

Pyrénées occidentales, Hautes-Pyrénées : Cauterets (A. Grouvelle !); Eaux-Bonnes (Hustache); Gavarnie (Clermont). Basses-Pyrénées : feuilles mortes à l'entrée des grottes de Malarode!, à Arudy, d'Istaurdy!, Compagnaga lecia!, Lecenoby!, Aichkiuneco lecia , dans la forêt des Arbailles, d'Astuté au-dessus de Saint-Jean-Pied-de-Port . — *Chaîne cantabrique,* Guipuzcoa : peña Aratz, près de la cueva de San Adrian (C. Bolivar). Santander : Reinosa (coll. Sharp, Brit. Mus.).

Espèce subalpine, abondante dans les feuilles mortes en forêt ou les débris organiques aux entrées des grottes.

8. **T. pyrenaeus** Dejean, 1831, Spec. V, p. 21; type : Montlouis.

Pyrénées orientales. Montlouis, 1.500 m.!; mont Canigou : Le Vernet (Delarouzée!, A. Grouvelle!) (1).

Espèce alpine, répandue de 1.200 m. à 2.400 m. d'alt.

9. **T. latebricola** Kiesenwetter, 1850, Stett. ent. Ztg., p. 218; type: Prats-de-Mollo.
   b. subsp. *pinguis* Kiesenwetter, 1850, l. c., p. 218; type : lac d'Oo.
   c. subsp. *aranensis,* nov.

a. forma typica. — *Pyrénées orientales :* La Preste, sur le versant méridional du Canigou, 1.200 m. (Hustache !); col de Puymaurens, au-dessus de l'Hospitalet, 1.931 m. (A. Grouvelle !); environs d'Ax-les-Thermes (A. Grouvelle !)

b. subsp. *pinguis* Kiesenw. — *Pyrénées centrales :* environs de Bagnères-de-Luchon (A. Grouvelle !).

c. subsp. *aranensis* Jeann. — *Pyrénées centrales :* environs de Lez, dans le val d'Aran, Espagne (frère Hilaire !).

Espèce subalpine répandue dans les feuilles en forêts, dans toutes les Pyrénées orientales et centrales.

---

(1) *T. pyrenaeus* est encore cité du mont Carlitte, du col de Puymaurens, du val d'Andorre, mais je ne suis pas sûr qu'il s'agisse bien de cette espèce et non du *T. latebricola* avec lequel on la confond souvent.

10. **T. angusticollis** Kiesenwetter, 1850, Stett. ent. Ztg., p. 218; type : pic Quairat.
b. subsp. *distinctus* Fairmaire et Laboulbène, 1854, Fne. ent. Franc., I, p. 149; type : Hautes-Pyrénées.

a. forma typica. — *Pyrénées centrales :* massif de la Maladetta (Pandellé); port d'Oo, pic Quairat, au-dessus du lac d'Oo (Kiesenwetter), autour des flaques de neige. — *Pyrénées occidentales.* Aragon : plateau du Collarada, au-dessus de Canfranc, sur les bords des dolines pleines de neige (sept. 1905).

b. subsp. *distinctus* Fairm. — *Pyrénées occidentales.* Pic du Midi de Bigorre : lac Bleu (A. Grouvelle!), lac de Peyralade (A. Grouvelle!). Env. de Cauterets : lac Noir, sur le versant nord du pic de Nets (coll. Grenier!); lac de Gaube (coll. Grenier!). Vignemale : pic d'Araillé (A. Grouvelle!).

Espèce alpine, vivant à la limite des neiges entre 2.000 et 2.500 m. d'alt. (surtout juin et juillet).

11. **T. Abeillei** Pandellé, 1872, ap. Saulcy, Et. Col. cavern., p. 13; type : pic de Bentaillou.

Pyrénées centrales. Ariège : pic de Bentaillou, 1.590 m., au-dessus de Castillon (Abeille, Bonvouloir), à la limite des neiges, en juin (1). Lac du Garbet, env. 1.600 m., au-dessus d'Aulus (coll. Grenier!, coll. Saulcy!).

Espèce alpine se trouvant, comme la précédente, autour des flaques de neige.

12. **T. Barnevillei** Pandellé, 1867, ap. Grenier, Cat. Col. Fr., Mat., p. 156; type : Reinosa.

Chaîne cantabrique. Guipuzcoa : Irun!, Vitoria : peña de Gorbea, dans les feuilles (C. Bolivar!). Santander : cueva de Cullalvera, à Ramales, sous les bouses de vache dans les premières salles (Breuil!); cueva Cascaras, à Canales (C. Bolivar!). Oviedo: cueva de Viernes, à Llanes (Alluaud!). Coruña: env. de la Coruña (C. Bolivar!).

---

(1) C'est par erreur qu'une deuxième édition de la description de cette espèce (Ann. Soc. ent. Fr., 1872, Bull., p. 18) l'indique comme prise dans la « grotte de Bentayou ». C'est « pic de Bentaillou » qu'il faut lire.

Espèce subalpine, se trouvant dans les feuilles mortes en forêt et aux entrées des grottes dans toute la chaîne cantabrique.

13. **T. lusitanicus**, n. sp.; type : Portugal (Brit. Mus.).

Long. 4,6 mm. Déprimé, aptère. Coloration brun testacé uniforme, les antennes et les pattes pâles. Voisin du *T. Barnevillei*, ayant comme lui de gros yeux quatre fois aussi longs que les tempes, le pronotum transverse un peu retréci à la base, les pattes courtes et robustes, l'oedeagus petit, du même type. Il en diffère cependant par les fossettes basales du pronotum allongées, nettes, alors qu'elles font défaut chez *T. Barnevillei* et par les stries externes des élytres entières et bien marquées. Les lignes orbitaires sont parallèles.

Ce *Trechus* n'a certainement rien de commun avec le *T. Schaufussi* Putzeys, de la sierra de Estrella, qui est une race géographique du *T. Pandellei* Putzeys. Ses affinités avec le *T. Barnevillei* font supposer qu'il habite peut-être le Nord du Portugal. L'exemplaire unique qui m'a été communiqué par le British Museum porte pour toute indication « Lusitania, coll. Thomson ».

14. **T. Uhagoni** Crotch, 1869, Pet. Nouv. entom., n° du 15 août; type : cueva de Orobe.

Pyrénées occidentales. Navarra : cueva de Orobe, près Alsasua (C. Bolivar et R. Jeannel), abondant dans les feuilles accumulées au fond de la doline dans laquelle s'ouvre la grotte.

Espèce non cavernicole.

15. **T. Bepmalei**, n. sp.; type : val d'Espingo (coll. Jeannel).

Long. 4,3 mm. (mâle). Forme générale du *T. Grenieri*, mais plus grêle et plus petit (le mâle de *T. Grenieri* mesure 5,5 mm.). Coloration noir de poix, avec la marge des élytres brunâtre. Tête et antennes comme chez *T. Grenieri*. Pronotum subcordiforme; côtés très arqués, un peu sinués et très rétrécis à la base; celle-ci saillante, aussi large que les trois-quarts du sommet environ. Angles postérieurs du pronotum petits, presque droits, non saillants; disque peu convexe; fossettes basales profondes. Elytres courts, convexes, tronqués à la base et au sommet; gouttière latérale large; stries toutes visibles, superficielles et finement ponctuées; interstries plans. Pattes robustes; tibias antérieurs sillonnés. Aptère.

Chétotaxie. — Lignes orbitaires parallèles. Premier pore discal de l'élytre vers le tiers antérieur de la 3^e strie; deuxième pore discal vers le milieu.

Oedeagus du même type que celui de *T. Uhagoni,* grand, épais, à pointe comprimée, déviée à gauche, et terminée par une sorte de gros hameçon dorsal. Le sac interne porte une pièce en gouttière et un paquet d'épines; celles-ci sont beaucoup plus nombreuses que chez *T. Uhagoni.*

C'est avec *T. Uhagoni* que cette nouvelle espèce a le plus d'affinités. Elle s'en distingue surtout par ses caractères sexuels, sa petite taille, son pronotum plus rétréci à la base, à angles postérieurs non saillants, ses yeux plus petits.

Pyrénées centrales. Haute-Garonne : val d'Espingo, au-dessus du lac d'Oo, 1.800 m. env., un seul mâle recueilli par M. J. Bepmale.

16. **T. Grenieri** Pandellé, 1867, ap. Grenier, Cat. Col. Fr., Mat., p. 147; type : Gazost (coll. Jeannel).

Pyrénées occidentales. Hautes-Pyrénées : env. de Gazost (Pandellé!) à 1.200 m. d'alt., dans les feuilles, près d'un ruisseau.

Espèce très rare.

17. **T. Brucki** Fairmaire, 1862, Ann. Soc. ent. Fr., p. 548; type : Eaux-Bonnes. — *oblongus* Schaum, 1862, Cat. Col. Eur., éd. II, Suppl., p. 119; type : Pyr . occ. — *politus* Fairmaire, 1861, Ann. Soc. ent. Fr., p. 578; type : Eaux-Bonnes (nec *politus* Brullé, 1842). — *planiusculus* Fairmaire, 1861, Ann. Soc. ent. Fr., p. 578; type : Eaux-Bonnes (nec *planiusculus* Costa, 1858).

Pyrénées occidentales. Basses-Pyrénées : Eaux-Bonnes (vom Bruck); pic Montagnoü, dans la vallée d'Ossau (Mascaraux!). Hautes-Pyrénées (Pandellé!).

Alpin, entre 2.000 et 2.400 m. autour des flaques de neige, en juin et juillet (Pandellé).

18. **T. Pieltaini** Jeannel, 1920, Bull. Soc. ent. Fr., p. 155; type : cueva de Mairuelegorreta.

Chaîne cantabrique : cueva de Mairuelegorreta, dans la peña de Gorbea, prov. de Vitoria (L. von Heyden!, C. Bolivar et R. Jeannel!).

19. **T. Beusti** Schaufuss, 1863, Sitz. Isis Dresden, 1862, p. 149 *(Anophthalmus);* type : cueva de San Adrian.

Chaîne cantabrique : cueva de San Adrian, au-dessus de Cegama, dans la peña Aratz, prov. de Guipuzcoa (Ch. Alluaud).

20. **T. Escalerai** Abeille, 1903, Bull. Soc. ent. Fr., p. 299 *(Anophthalmus);* type : ? cueva de la Armioña (en réalité le type provient de la cueva de la Loja).

Chaîne cantabrique. Picos de Europa : cueva de la Loja, près de Panes (Breuil!); cueva del Sell, près de Llanes (Breuil!); petite grotte dans la peña Mellera (Breuil!). Littoral : cueva del Pindal, à Pimiango, sous le phare de Tina-Mayor (Breuil!). Toutes ces grottes se trouvent dans la prov. de Oviedo.

21. **T. Bonvouloiri** Pandellé, 1867, ap. Grenier, Cat. Col. Fr., Mat. p. 148; types : pic de Montaigu (coll. Jeannel).

Pyrénées occidentales. Hautes-Pyrénées : pic de Montaigu, au nord-ouest du massif du pic du Midi de Bigorre (Pandellé!). Un type est étiqueté « val de Gazost », probablement sur le flanc nord du pic de Montaigu.

Entre 1.500 et 2.000 m., sous les pierres près des ruisseaux, de juin à octobre.

22. **T. Bordei** Peyerimhoff, 1909, Bull. Soc. ent. Fr., p. 206: type : grotte d'Astuté.

Pyrénées occidentales. Basses-Pyrénées : grotte d'Astuté, 870 m. alt., (Biospeol., n° 645), au-dessus de Saint-Jean-Pied-de-Port (R. de Borde, Ch. Fagniez et Jeannel).

Commun, avec *T. distigma* Kiesw., sous les pierres reposant dans le fumier de vache détrempé, à l'entrée de la grotte. L'espèce paraît localisée dans cette unique station.

23. **T. navaricus** Vuillefroy (1), 1869, Ann. Soc. ent. Fr., p. 49; type : grotte de Sare.

Pyrénées occidentales. Basses-Pyrénées : grotte de Sare, 220 m. alt., au pied du pic Atchuria (Vuillefroy, Fauvel!, L. Bleuse!).

Cavernicole, autrefois assez abondant à 150 m. de l'entrée où on le trouvait en général par couples, sous les pierres. Mais la grotte est aujourd'hui aménagée, éclairée, vidée de son argile et du guano, transformée même en partie en un lac souterrain où les visiteurs circulent en bateau; toute faune troglobie y semble détruite.

24. **T. Sharpi,** n. sp.; type : Poblacion.

Long. 4 à 5 mm. Forme allongée, épaisse, convexe. Brunâtre brillant avec la tête et la base des élytres plus claires, les antennes et les pattes testacées. Tête aussi longue que large, à sillons frontaux anguleux, à yeux saillants, aussi longs que les tempes; antennes épaisses, à article II aussi long que le IV, à articles moyens environ une fois et demie aussi longs que larges. Pronotum grand, ample, peu transverse, à côtés très arrondis, non sinués en arrière; angles postérieurs petits, légèrement redressés, droits; base rectiligne; disque convexe, à impression transverse postérieure profonde; fossettes petites. Elytres oblongs, convexes, à base tronquée; la gouttière marginale ne forme pas de crosse sur la base, l'origine de la 5ᵉ strie se trouvant à l'épaule. Stries fines, les externes effacées comme chez *T. Barnevillei;* interstries plans. Pattes robustes; tibias antérieurs à sillon longitudinal externe net.

---

(1) *T. Bonvouloiri, T. Bordei* et *T. navaricus* sont trois espèces très voisines et différant entre elles seulement par des caractères adaptatifs; *T. Bonvouloiri,* lucicole, doit être considéré comme la forme souche d'où sont issues les deux cavernicoles, *T. Bordei* et *T. navaricus,* le premier ne se distinguant du second que parce qu'il est beaucoup moins évolué. Pendant le glaciaire *T. Bonvouloiri* a dû occuper une aire de distribution assez vaste, s'étendant à basse altitude. A la fin du glaciaïre, à cause du changement de climat, l'espèce a émigré, son hygrophilie la poussant à suivre les glaciers dans leur retrait, vers les sommets où elle se trouve confinée aujourd'hui. Mais pendant cette migration elle a laissé sur son chemin des relictes cavernicoles, véritables jalons de l'ancienne aire de distribution. La grotte de Sare qui se trouve à basse altitude a été colonisée la première, bien avant celle d'Astuté qui se trouve relativement haut située; il est donc naturel que la colonie cavernicole de la grotte de Sare se trouve à un stade évolutif bien plus avancé que celle qui habite la grotte d'Astuté.

Chétotaxie. — Lignes orbitaires divergentes en avant; le premier pore discal de l'élytre se trouve au cinquième basal de la 3^e^ strie; le deuxième pore discal vers le milieu.

Oedeagus très grand, asymétrique, étroitement étranglé vers le tiers basal par une constriction annulaire en avant de laquelle il est au contraire dilaté fortement en ampoule. La pointe est grêle et se termine par un épaississement triangulaire transverse. Cette forme extraordinaire de l'oedeagus n'a rien de similaire chez les autres espèces.

Les mâles sont nettement plus grands (5 mm.) que les femelles (4 mm.).

Chaîne cantabrique. Prov. de Santander : Poblacion, village dans le monte Hijedo au sud-est de Reinosa (coll. Sharp, Brit. Mus.).

25. **T. suturalis** Putzeys, 1870, Stett. ent. Ztg., XXXI, p. 156; type : Reinosa.

Chaîne cantabrique. Prov. de Santander : Reinosa, endroits élevés (Vuillefroy; coll. Sharp, Brit. Mus.); Poblacion, dans le monte Hijedo, au sud-est de Reinosa (coll. Sharp, Brit. Mus.). Prov. d'Oviedo : puertos de Pajares (coll. Saulcy) (1).

26. **T. gallaecus**, n. sp.

Long. 3,5 mm. Aptère. Déprimé, très élargi en arrière. Brun de poix foncé brillant avec les épipleures, le bord et la suture des élytres rougeâtres, la base des antennes et les pattes testacées, les antennes brunâtres à partir de l'article IV. Sillons frontaux peu arqués; yeux peu saillants, un peu plus longs que les tempes; antennes peu épaisses, à article II aussi long que le IV, à articles moyens cylindriques, deux fois aussi longs que larges. Pronotum transverse, peu rétréci à la base, à côtés bien arrondis, non sinués en arrière; angles postérieurs vifs, saillants en dehors; base rectiligne; disque peu convexe et fossettes basales petites et profondes. Elytres amples, déprimés, très élargis après le milieu; épaules saillantes. La gouttière marginale fait une crosse sur l'épaule pour atteindre la racine de la 5ᵉ strie. Les trois stries internes sont nettes, les autres effacées. Tibias antérieurs avec un sillon longitudinal net.

---

(1) L'exemplaire de cette localité est une femelle, différant de celles des environs de Reinosa par sa taille un peu plus grande, sa forme plus convexe, ses stries plus profondes.

Chétotaxie. — Lignes orbitaires parallèles; premier pore discal au quart basal de la 3ᵉ strie; deuxième pore après le milieu.

Mâle **inconnu.**

Chaîne cantabrique. Prov. de Leon : Caboalles, au pied du versant sud du pico de Leitariegos (Paganetti-Hümmler).

27. T. **saxicola** Putzeys, 1870, Stett. ent. Ztg., XXXI, p. 27; type: puertos de Pajares.

Chaîne cantabrique. Prov. d'Oviedo : petite grotte près des puertos de Pajares (La Brûlerie).

28. T. **fulvus** Dejean, 1831, Spec. V, p. 10; type : Espagne. — Jeannel, 1920, Trab. Mus. nac. Cienc. nat. Madrid, Zool., n° 41, p. 1. — Synon. : *cephalotes* Putzeys, 1870; Pyrén. orient. — *Perezi* Crotch, 1869; Alsasua.
   b. subsp. *vasconicus* Jeannel, 1920, l. c., p. 15; type : cueva de Landarbaso.

a. forma typica. Pyrénées orientales : Banyuls; cap Cerbère (Jeannel). — *Pyrénées occidentales :* grotte de Sare (L. Bleuse!, Fauvel!). — *Chaîne cantabrique :* Alsasua, dans la prov. de Navarra (Perez-Arcas); Vilaboa, dans la prov. de La Coruña (C. Bolivar).

Répandu dans la péninsule ibérique, sauf en Andalousie, et sur les côtes maritimes de la Manche française, des îles Britanniques, des îles Fär-Oer, du Sud de la Norwège. Il est remplacé en Andalousie et dans le Nord de l'Afrique par la subsp. *Lallemanti* Fairm. En Espagne, il a donné un certain nombre de races cavernicoles (Jeannel, l. c.).

b. subsp. *vasconicus* Jeann. — *Pyrénées occidentales.* Guipuzcoa : cueva de Landarbaso, près de Renteria (Breuil!); cueva del Kursaal, à Alza, près San Sebastian (Breuil!).

29. T. **Delhermi** subsp. *Dayremi* Saulcy, 1906, Bull. Soc. ent. Fr., p. 188; type : Lectoure.

Sud-Ouest de la France : dans les détritus d'inondation du

Gers, à Lectoure (Dayrem!) ou de la Garonne, à Bordeaux (J. Clermont!).

La forme typique est cavernicole, dans le département du Lot (grotte du Robinet, près de Marcillac-sur-Lot).

DESCRIPTION D'UNE RACE FRANÇAISE DE *SCHIZOPHYLLUM MORELETI* (LUCAS) ET D'UNE ANOMALIE D'UN MALE DE LA RACE TYPIQUE.

[MYRIAPODES - DIPLOPODES.]

Par H.-W. Brolemann, Pau.

Schizophyllum Moreleti (Lucas, 1860), subsp. **Lienharti**, n. subsp.

La description suivante est établie par comparaison avec un couple d'individus de Madère, que M. G. Severin, l'obligeant conservateur du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, a bien voulu nous abandonner.

♂: long., 46 mm.; diam., 3,74 mm.; 50 segments; 89 paires de pattes; 2 segments apodes. Adulte.
♂· long., 53 mm.; diam., 4,38 mm.; 48 segments; 85 paires de pattes; 2 segments apodes. Adulte.
♂: long., — ? —; diam., 3,73 mm.; 47 segments; 83 paires de pattes; 2 segments apodes. Adulte.
♀: long., — ? —; diam., 5,67 mm.; 52 segments; 97 paires de pattes; 1 segment apode. Adulte.
♀: long., 45 mm.; diam., 4,60 mm.; 51 segments; 93 paires de pattes; 2 segments apodes. Adulte.
♀: long., 39 mm.; diam., 3,80 mm.; 50 segments; 91 paires de pattes; 2 segments apodes. Immature.
♀: long., 37 mm.; diam., 3,55 mm.; 49 segments; 89 paires de pattes; 2 segments apodes. Immature.

La taille des individus français est beaucoup plus forte, puisque les mâles de Madère de 46 segments n'ont pas plus de 2,57 mm. de diamètre et que le diamètre maximum des femelles de même provenance est 3,15 mm. Les exemplaires portugais décrits par VERHOEFF, en 1892 *(Zool. Anz.,* 1892, n^{os} 403-404), sous le nom de *Iulus Karschi,* auraient des dimensions intermédiaires, car l'auteur indique 2,50 à 3,33 mm. de diamètre pour les mâles et 4 à 4,25 mm. pour les femelles.

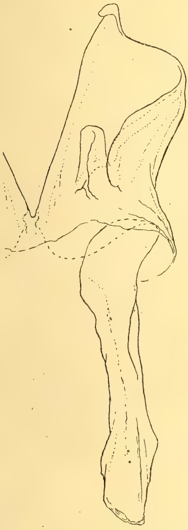


FIG. 1. Peltogonopode gauche de la race *Lienharti*, face postérieure.

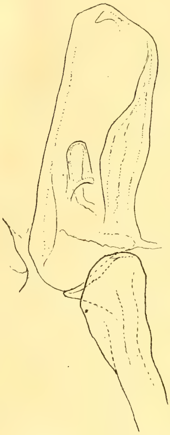


FIG. 2. Peltogonopode gauche du type de Madère, face postérieure.

Les peltogonopodes sont plus larges par rapport à leur longueur *(fig. 1* et *2);* leur angle apical interne, au lieu d'être tronqué obliquement, est, au contraire, prolongé, rabattu en arrière et continué par le crochet usuel qui est robuste; ce crochet se trouve donc placé dans le prolongement de l'arète interne du membre, au lieu de prendre naissance loin de cette arète comme le montre la figure 2.

Dans les gonopodes, l'extrémité du mésomérite est bifurquée; on voit en *k,* figures 3 et 5, une pointe qui n'a pas son équivalent sur la figure 4, empruntée au type. Le prolongement du solénomérite prend naissance plus haut que chez les individus de

Madère. Enfin on remarque dans le coxite que la dent du rebord convexe (interne) fait complètement défaut et qu'il existe, par contre, une pointe *(l)* entre la grande dent inférieure du rebord externe et la saillie dentiforme externe constituée par la courbure préapicale de l'organe.

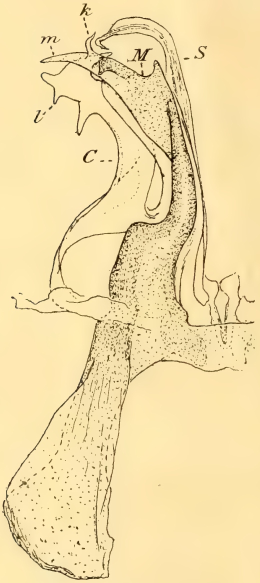


FIG. 3. Gonopode gauche de la race *Lienharti*, face antérieure. k = pointe préapicale du mésomérite, et l = dent supplémentaire du coxite qui manquent à la race typique.

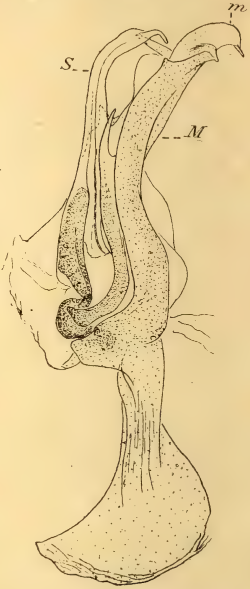


FIG. 4. Gonopode droit du type Madère, face antérieure.

Il existe encore d'autres différences de moindre importance dans les organes copulateurs; mais ils sont difficiles à préciser et nous pensons que ceux qui précèdent caractérisent suffisamment la race nouvelle.

La femelle du *S. Moreleti* typique n'ayant jamais été décrite, nous devons ouvrir ici une parenthèse pour combler cette lacune.

Le sternite de la deuxième paire de pattes est presque entièrement membraneux; il est réduit à une étroite lame recouvrant l'épaississement en chevron qui relie les poches trachéennes. Ces poches sont grêles et longues, faiblement convergentes au début, arquées à moitié de leur longueur et réfléchies en arrière et en dehors dans leur moitié apicale *(fig. 6)*. La région évasée des hanches est médiocrement développée dans les côtés et très courte. Les hanches et les articles qui la surmontent sont relativement grêles. Les invaginations vulvaires sont distinctes, peu profondes. Elles dissimulent complètement les vulves qui, au repos, sont placées obliquement; leurs grands axes convergent vers l'arrière sous un angle très ouvert; elles sont disposées perpendiculairement, c'est-à-dire que l'opercule est tourné vers l'orifice de l'invagination, la bourse se trouvant au fond de celle-ci et l'oviducte faisant face en dehors.

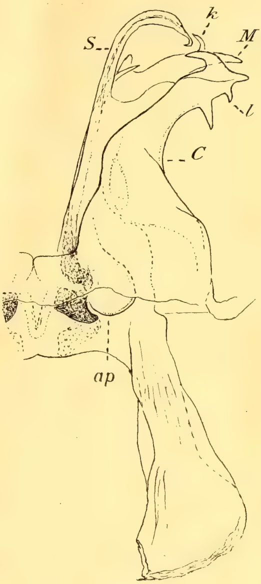


Fig. 5. Gonopode gauche de la race *Lienharti*, face postérieure. (Mêmes indices que figure 3).

L'opercule est très développé *(fig. 6 et 7)*. Il est bombé jusqu'à son sommet où il est même gibbeux; en même temps il est un peu comprimé latéralement de façon à présenter une région interne séparée d'une région externe par une arête médiane obtuse; il est plus haut et plus volumineux que la bourse. Sa région latérale externe est plus chitinisée que le reste de sa surface et porte 7 ou 8 macrochètes. Sa région latérale interne est déprimée et glabre. Son bord apical est arrondi, épaissi et séparé de la région gibbeuse par une légère dépression. La charnière interne des fourches est distincte, mais accompagnée d'une tache à contours flous et à pigmentation brun-rouge qui paraît être accidentelle (?) bien qu'elle se retrouve sur les deux vulves. La charnière externe *(f)* paraît manquer et être remplacée par une plage mal délimitée, criblée de petits pores, qui relie la base de l'opercule à celle de la bourse.

La bourse est basse, élargie à la base; elle a approximativement la forme d'une moitié de cône. Ses parois sont bien chitinisées. Nous n'y avons pas distingué les deux divisions postéro-latérales qui séparent habituellement les deux valves de la plage impaire postérieure; ces trois pièces semblent soudées entre elles. Le cimier est, comme de coutume, ceint d'un épaississement fortement chitinisé en fer à cheval; il est déprimé. La gouttière, qui semble large et peu profonde, n'est pas bien visible, mais elle se manifeste à l'extrémité postérieure du cimier par l'existence de deux diverticules apodématiques en tubes subégaux *(d)* médiocrement longs (en comparaison des formations similaires connues chez les autres espèces de *Schizophyllum*). L'un fait suite à la gouttière et l'autre, qui se détache latéralement de la base du premier, est légèrement claviforme.

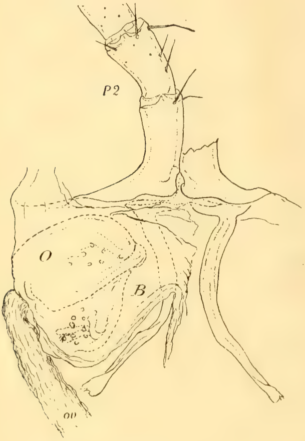


Fig. 6. Base des pattes de la 2^{e} paire d'une femelle de Madère, face postérieure, avec l'invagination droite et la vulve droite dans sa position normale. *O* = opercule; *B* = bourse; *ov* = oviducte.

La vulve de *S. Moreleti* est donc, dans son ensemble, assez différente de celle de ses congénères.

Par comparaison avec ces organes, nous voyons que, chez la race *Lienharti,* l'opercule est peut-être plus volumineux encore et à profil beaucoup plus arrondi *(fig. 8* et *9);* son bord apical n'est pas spécialement épaissi ni distinct du reste de l'organe; cependant une légère dépression court parallèlement à l'arête médiane antérieure et au bord postérieur, tant intérieurement qu'extérieurement. Pas plus que chez le type on ne trouve de soies intérieurement; on n'en voit que sur le profil externe. Ici aussi la bourse est basse, en moitié de cône. Le bourrelet en fer à cheval est bien distinct. Ce qui différencie la race française (si la structure est constante), c'est que le diverticule qui forme la continuation de la gouttière est de moitié moins long que l'autre; c'est presque un simple cul-de-sac.

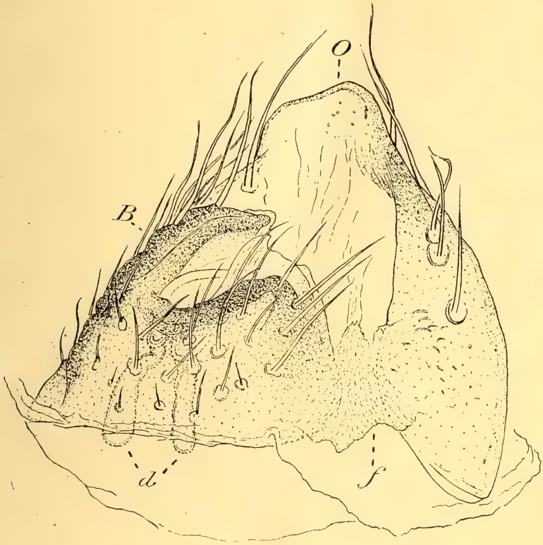


Fig. 7. Vulve gauche de la femelle de Madère, 3/4 postéro-externe. (Mêmes indices que figure 6, et en plus *f* = fourches; *d* = diverticules apodématiques.)

Cette nouvelle race a été recueillie à Arcachon (Gironde) par M. le professeur Cuénot, en fin septembre, aux environs d'Arcachon (baie de la Teste), et par M. le D^r^ Lienhart, le 4 octobre, à Arcachon même (ville d'hiver). Ces deux savants ont observé que cette espèce se tient volontiers sur les rameaux des buissons à 50 ou 60 centimètres du sol. Une partie des individus a été recueillie par M. le D^r^ Lienhart sur des Cistes. En cela, le *S. Moreleti-Lienharti* ressemble à bon nombre de ses congénères.

D'après les renseignements que nous possédons, les mâles de Madère sont semblables à ceux des Azores et ne paraissent pas

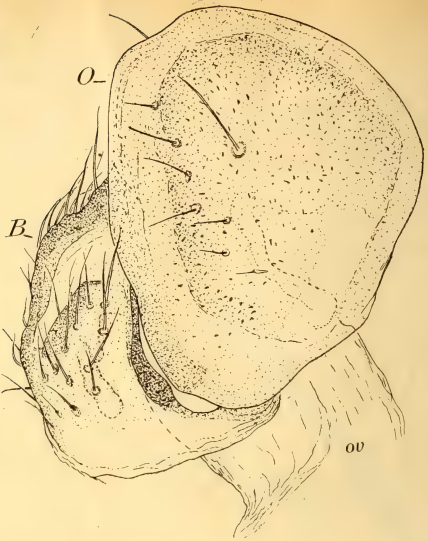


FIG. 8. Vulve gauche de la femelle de *Lienharti*, profil externe.

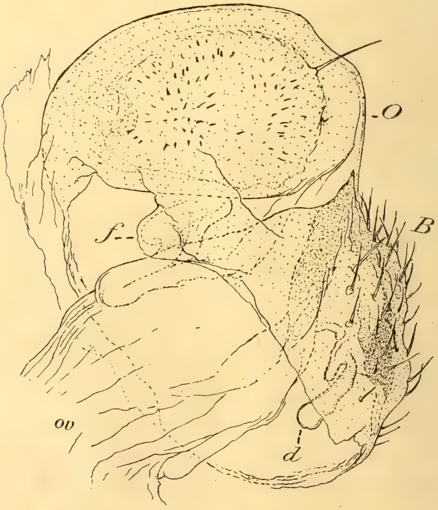


FIG. 9. La même, profil interne.

différer de ceux décrits par Verhoeff, du Portugal. La race *Lienharti* est donc jusqu'ici spéciale au littoral français. L'espèce de Lucas a été également signalée de Saint-Vincent-des-Bermudes, mais les gonopodes de ces individus ne sont pas connus.

Description d'un mâle anormal.

Dans le lot de *Schizophyllum Moreleti* recueillis par le distingué conservateur du Musée d'Histoire Naturelle de Madère, M. J. de Gouveia Barret et dont M. Severin nous a confié l'examen, s'est trouvé un individu présentant une malformation qu'il est intéressant de décrire.

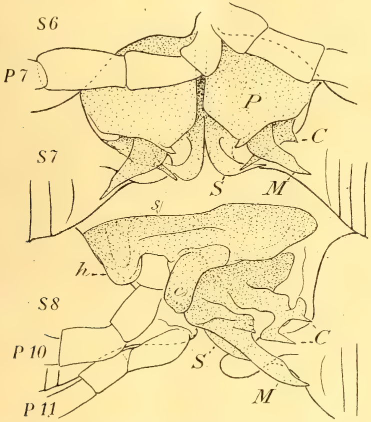


FIG. 10. Face ventrale des segments 7^e^ et 8^e^ d'un mâle monstrueux de *S. Moreleti*, montrant les membres en place. *P* = peltogonopodes ; *C*, *M*, *S* = coxite, mésomérite et solénomérite des gonopodes ; *S* = sternite des membres de la 10^e^ paire ; *h* = saillie du sternite accompagnant la poche trachéenne droite ; *c* = hanche.

Il s'agit d'un mâle mesurant 19 mm. de longueur, 1,83 mm. de diamètre, 44 segments dont 3 apodes et 75 (73) paires de pattes. Ces dimensions sont peut-être un peu plus faibles que celles d'individus normaux, car un autre mâle de 44 segments, mais n'ayant que 2 apodes, mesurait 22 mm. de long et 2,10 mm. de diamètre.

La protubérance des joues, les pattes de la première paire métamorphosées en crochets, le pénis et les membres transformés du 7ᵉ segment sont normalement conformés. Ces derniers, notamment, ne se distinguent pas des figures 2 et 4 reproduites plus haut. L'anomalie porte sur les membres du 8ᵉ segment, dont la moitié droite est peu ou à peine modifiée, tandis que la moitié gauche est imparfaitement transformée en organes analogues à ceux du 7ᵉ segment.

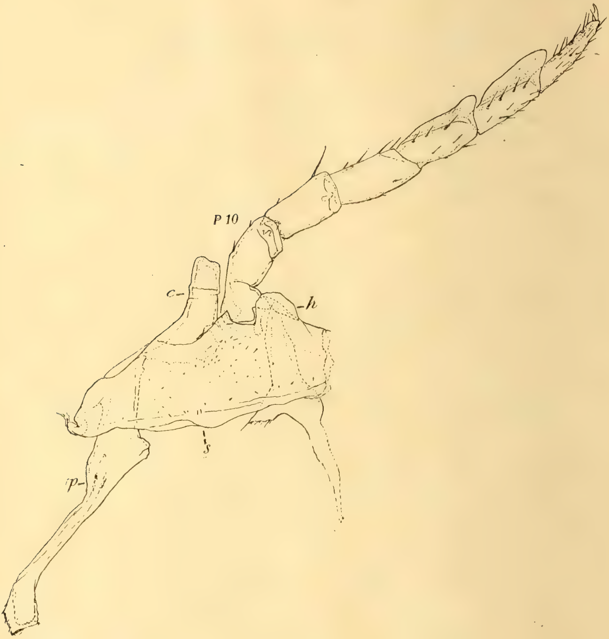


Fig. 11. Membres de la 10ᵉ paire du mâle monstrueux, face antérieure. (Mêmes indices que figure 10.)

Membres de la 10ᵉ paire (antérieure du 8ᵉ segment) *(fig. 11)*. — Le sternite est beaucoup plus large que long. Son bord latéral droit est tronqué-arrondi et soudé par son angle basal au bord du segment et à un étroit prolongement du diaphragme antérieur du segment; ce prolongement, qui est un débris de bride phragmatique, fusionne avec la base du sternite. A gauche le sternite est développé latéralement; son bord externe est oblique et forme avec la base un angle aigu à pointe arrondie; sa région latérale forme un bourrelet rabattu sur la face postérieure. La pointe médiane du bord apical est peu chitinisée, mal conformée et un peu inclinée vers la droite. L'emplacement des orifices stigmatiques est distinct des deux côtés; mais tandis qu'à gauche l'orifice s'ouvre librement dans la déclivité externe du sternite, à droite, il est accompagné d'un tubercule arrondi *(h)* et se trouve placé plus près que l'autre du sommet du sternite. Seul le coxite droit est un peu modifié; l'article est étranglé en son milieu et sa base, visible dans l'encoche correspondante du sternite, est carrée et accompagnée d'une saillie anguleuse externe. Le télopodite n'est pas modifié et on y retrouve les soles usuelles sous le tibia et sous le tarse.

Le membre gauche est atrophié et représenté seulement par une pièce coxale, plus évasée à la base que la hanche voisine et plus grêle au-dessus. Le sommet est irrégulièrement tronqué et présente une pigmentation qui semble provenir d'une cicatrice; il serait donc possible qu'il y ait eu là un vestige d'un télopodite perdu par accident du vivant de l'animal. La poche trachéenne qui correspond à ce membre a une conformation qui se rapproche de celle des poches trachéennes des peltogonopodes; elle est beaucoup plus développée que son homologue du côté droit.

Membres de la 11^{e} paire (postérieure du 8^{e} segment) *(fig. 12-13)*. — Le sternite a disparu, en tant que sclérite impair tout au moins; à sa place il n'existe qu'une membrane souple. A droite nous trouvons une patte ambulatoire beaucoup moins bien développée que celle de la 10^{e} paire; la longueur du télopodite est à peine supérieure aux deux tiers de celle du télopodite précédent. Les articles ont encore des proportions presque normales, mais sont relativement plus courts. Il y a ici aussi des soles sous le tibia et sous le tarse. Cependant on remarque, de-ci, de-là, des plis ou des encoches qui témoignent du peu de consistence du membre. La hanche *(c)* est proportionnellement plus longue que les hanches des pattes ambulatoires normales; elle est aussi plus grêle, subcylindrique et coupée d'un pli transversal à moitié de sa hauteur. Son extrémité proximale se continue par un épaississement fortement chitinisé redressé verticalement en avant et en dehors, atteignant à moitié de la hanche et auquel fait suite un tronçon de poche trachéenne *(p)* plongeant verticalement dans le corps et parallèlement à l'axe de la hanche. Ce tronçon est relié à l'épaississement chitineux par un coude arrondi *(h)* dans lequel on reconnaît aisément le tubercule arrondi observé dans le sternite de la 10e paire.

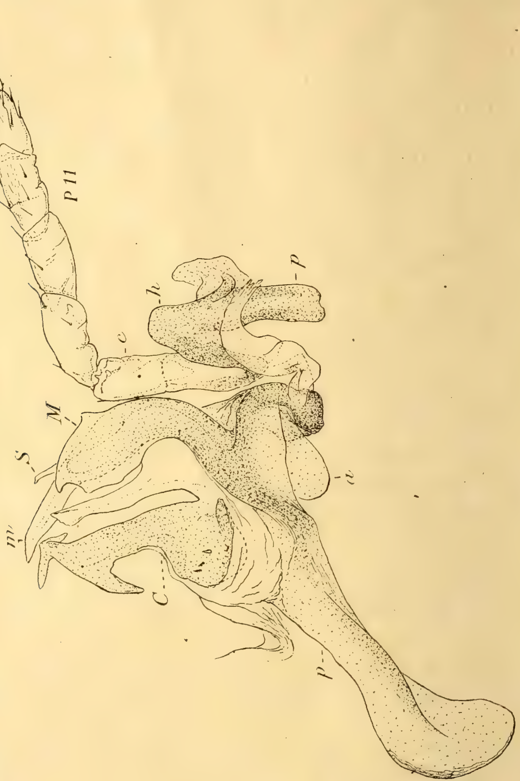


FIG. 12. Membres de la 11e paire, face antérieure (Mêmes indices que figure 10.)

Le membre gauche est un gonopode. On y retrouve tous les éléments de cet organe; mais ces éléments sont plus désunis, comme étalés, et présentent des proportions différentes. Le mésomérite *(M)* occupe la position habituelle médiane, mais il est fortement arqué au-dessus de sa base; l'épanouissement qui succède à cette courbure est plus élargi, on y reconnaît néanmoins les saillies dentiformes normales; à l'épanouissement fait suite la partie usuelle *(m)* qui est hyaline et seulement un peu plus étroite et plus rectiligne. Inférieurement le mésomérite se poursuit, sans solution de continuité, par l'angle interne du sommet de la poche trachéenne qui a exactement la forme de l'organe similaire d'un gonopode normal. Mais tandis que, dans le gonopode normal, le mésomérite est placé verticalement dans l'axe de la poche trachéenne, ici cette dernière occupe une position externe et oblique par rapport à la direction habituelle. Son sommet, qui est tronqué, est donc libre en majeure partie et se continue par une région semi-membraneuse qui le relie à la base du coxite.

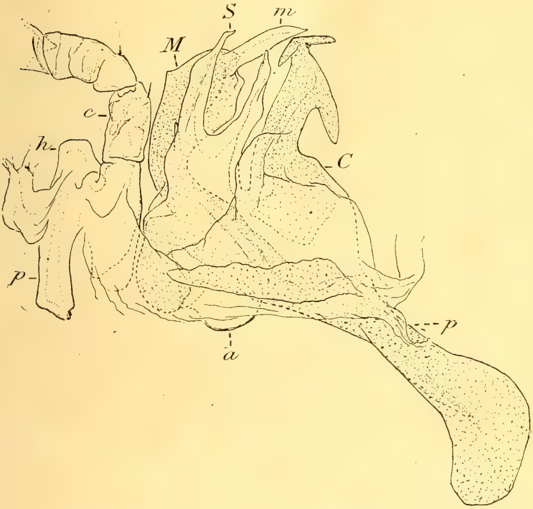


FIG. 13. Membres de la 11^e paire, face postérieure.
(Mêmes indices que figure 10.)

Celui-ci *(C)* n'est guère différent de ce que nous le voyons dans la figure 5. Sa base est un peu moins évasée, il est vrai; il manque la dentelure de la convexite interne qui correspond au pli oblique de la face postérieure, et naturellement aussi la dent *l* qui est spéciale à la race française; l'organe est moins allongé, plus trapu. Mais les trois grandes pointes de la moitié apicale existent aussi développées. Le coxite est bien chitinisé, mais moins fortement que la partie moyenne du mésomérite et que la poche trachéenne.

Au niveau et à l'intérieur du coxite et en arrière du mésomérite se place un solénomérite *(S)* à peine chitinisé et proportionnellement plus réduit que les autres parties. La saillie principale, qui porte la rainure, n'est guère plus longue que la saillie lamellaire en raquette; cette dernière n'est pas élargie et ses bords sont presque parallèles; enfin le prolongement antérieur du solénomérite est réduit à une petite pointe. L'ampoule séminale *(a)* est grande et étayée à la base de la face interne du membre par les épaississements chitineux connus.

Cette monstruosité est certainement très rare; depuis plus de 30 ans que nous étudions les Myriapodes, il ne nous était jamais encore tombé un cas semblable sous les yeux. Elle est aussi extrêmement intéressante au point de vue de l'homologie des pièces qui entrent dans la composition des gonopodes. A ce point de vue la comparaison des membres gauches des 10^e^ et 11^e^ paires est très instructive. Dans l'une comme dans l'autre, la poche trachéenne est conformée de même; la troncature du sommet de celle de P. 11 représente l'orifice stigmatique de celle de P. 10. Dans l'une comme dans l'autre, l'angle interne du sommet de la poche trachéenne est en contact immédiat avec l'angle externe de la base de la hanche, avec cette seule différence qu'il y a fusion intime dans la P. 11. Si ce rapprochement est exact (et nous ne voyons pas ce qui pourrait le contredire), le mésomérite des Iuloïdes ne serait pas, comme le veut Verhoeff, un télopodite soudé à la poche trachéenne après expulsion de la hanche. Il aurait son homologue dans la partie cylindrique de la hanche d'une patte ambulatoire; ses différenciations ne seraient que des différenciations coxales et ce n'est que dans certains cas qu'on rencontrerait une trace du télopodite (comme, dans le cas présent, pourrait l'être la partie apicale *m* du mésomérite).

Que serait alors la pièce dénommée « coxite » par Verhoeff (*C*) ? Il y a probablement lieu de la tenir pour une partie détachée de la hanche, tant en raison de la musculature qu'y a reconnue Verhoeff, que par suite de ses rapports avec le solénomérite.

Quant à ce dernier, son origine nous paraît très évidente. Le solénomérite est l'homologue d'un sac coxal évaginé et différencié; c'est une formation analogue à celles dont les Chordeumoïdes nous offrent de si remarquables exemples.

En terminant, nous prions nos généreux collègues de trouver ici l'expression de notre vive gratitude pour nous avoir mis à même d'étudier d'aussi intéressants matériaux.

Pau, 18 janvier 1921.

NOTE AU SUJET DES GLANDES « RUDIMENTAIRES » DU CLOAQUE DES TRITONS FEMELLES

Par R. DESPAX,

Préparateur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

En 1890, HEIDENHAIN découvrit, chez certains Tritons femelles, des formations glandulaires, tubuleuses, situées dans l'épaisseur des parois du cloaque. Ces glandes sont en relation par l'une de leurs extrémités avec des papilles épidermiques placées en arrière de la commissure des lèvres du cloaque, en dehors de la cavité cloacale.

HEIDENHAIN constate leur extrême variabilité : leur nombre varie suivant les individus, de même la largeur de la lumière du tube glandulaire; cette lumière peut même disparaître, alors le tube se transforme en un cordon épithélial plein. Le canal excréteur de ces glandes est toujours représenté par un cordon épithélial plein, sans pore excréteur discernable, elles sont donc dépourvues de communication avec l'extérieur. En raison de ces particularités, HEIDENHAIN admet que ces glandes ne sont pas fonctionnelles, que ce sont des organes rudimentaires, homologues des glandes « abdominales » (Bauchdrüse) du cloaque des Tritons mâles; il leur assigne une origine ectodermique.

STIEDA (1891), n'ayant pas retrouvé ces formations chez *Triton taeniatus,* met la découverte de HEIDENHAIN en question.

Celui-ci (1892) maintient ses dires à l'encontre des critiques de STIEDA; cette controverse provoque les recherches de A. v. ZUR MUHLEN (1893); elles confirment les données de HEIDENHAIN.

DAUEN (1897) entreprend une étude détaillée de ces formations, ses résultats concordent avec ceux de HEIDENHAIN et y ajoutent certaines précisions. Il affirme de nouveau que ces glandes ne communiquent pas avec l'extérieur (p. 382), en conséquence, il lui paraît impossible d'admettre que, pendant la vie, les cellules de la paroi du tubule produisent une sécrétion particulière : elle ne pourrait trouver aucune issue (p. 388). Toutefois, en raison même de l'extrême variabilité de ces glandes, cet auteur envisage la possibilité de trouver, dans l'avenir, chez des espèces exotiques de semblables glandes en communication avec l'extérieur (p. 382).

Frappé par la variabilité du nombre de ces glandes, il dit expressément : « Diese sehr wechselnden Zahlenverhältnisse « zeigen mit grosser Deutlichkeit, das wir hier in der That ein « rüdimentäres Organ vor uns haben, welches von keinerlei « Bedeutung für den Organismus des weiblichen Körpers ist. »

Oppel (1904) résume les travaux précédents, mais rendant compte de ses recherches personnelles sur *T. alpestris,* cet auteur mentionne des ouvertures de canaux excréteurs appartenant à ces glandes.

J'ai retrouvé, chez la femelle de *Triton* (s. g. *Euproctus) asper* Dugès, les formations glandulaires de Heidenhain, mais elles présentent ici des caractères spéciaux qui méritent de retenir l'attention.

Le mamelon cloacal de la femelle d'*E. asper* diffère, par la forme, de celui des Tritons vrais; la forme générale du mamelon est celle d'un cône tronqué, sa base antérieure se place dans la région pelvienne ventrale, près de l'insertion des membres postérieurs; son sommet, dirigé vers l'arrière est tronqué; il porte l'ouverture cloacale qui est très réduite comparée à celle des Tritons vrais. Des plis papilliformes s'élèvent sur les bords de l'ouverture, ils se continuent, en s'atténuant, sur les téguments externes du mamelon. La cavité cloacale forme un canal traversant le cône suivant son axe; sa portion terminale ne forme pas de véritable vestibule ou atrium cloacal, à l'inverse de ce qui a lieu chez les Tritons vrais.

Sur deux sujets fixés au Bouin, la région cloacale tout entière a été débitée en coupes sériées qui ont été colorées par l'hémalum-éosine, l'hémalum-éosine-bleu de méthyle, le van Gieson, l'hématoxyline au fer de Benda, le mucicarmin de Mayer.

La masse principale du mamelon cloacal est formée de plusieurs couches de tissus, riches en fibres musculaires lisses, intercalées entre l'épithélium du canal cloacal et les téguments externes; c'est dans l'épaisseur de ces tissus que se placent les glandes « rudimentaires ».

Au nombre de quatre paires chez l'un des sujets, de deux paires chez l'autre, ces glandes sont disposées latéralement et symétriquement de part et d'autre du canal cloacal.

Chaque glande est formée par un tube flexueux, terminé en cul de sac dans la région antérieure basilaire du mamelon; de ce point, le tube glandulaire se dirige vers l'arrière, au voisinage de l'ouverture cloacale il se rétrécit en un *véritable canal excréteur* qui traverse la peau et débouche, en dehors de la cavité cloacale, sur l'un des plis ridant les téguments externes.

Le diamètre extérieur des tubes est de 125 à 200 μ pour la partie glandulaire proprement dite et de 50 μ environ pour le canal excréteur, entre les deux se place une courte région intermédiaire, le collet glandulaire, en raccord conique, mesurant de 80 à 55 μ de diamètre extérieur. Le diamètre de la lumière du tube est de 60 à 110 μ pour la portion glandulaire, de 25 à 15 μ pour le collet et de 10 μ environ pour le canal excréteur.

La paroi du tube est formée de deux couches cellulaires, l'une interne épithéliale, l'autre externe conjonctive (fig. 1). L'épithélium glandulaire (E. g.) est du type cubique ou cylindrique très bas au voisinage du cul de sac antérieur, plus en arrière il devient nettement cylindrique. Ses cellules présentent à leur base un gros noyau ovoïde, fortement granuleux; leur cytoplasme est très finement réticulé, l'hématoxyline au fer de Benda permet d'y déceler la présence de très petites granulations brunâtres, plus abondantes à la partie supérieure de la cellule qu'à sa base.

Dans la région du collet, les cellules épithéliales redeviennent cubiques et le noyau occupe la majeure partie du corps cellulaire, dans le canal excréteur l'épithélium interne est plat. L'enveloppe externe du tube, recouvrant l'épithélium glandulaire est formé par une couche conjonctive, dont les noyaux, très aplatis (N. c.), sont placés au voisinage immédiat de la base des cellules épithéliales internes. Des amas de pigment (P.) sont fréquents à la périphérie de l'enveloppe conjonctive.

La présence de granulations dans le cytoplasme des cellules glandulaires paraît indiquer une activité sécrétoire propre, cependant la glande est généralement vide, par places on observe dans la lumière du tube des amas, colorés en rose par l'éosine, qui peuvent être regardés comme un produit de sécrétion peu abondant. Le mucicarmin de Mayer ne colore électivement ni les cellules ni leur produit.

La description ci-dessus, faite d'après l'un des individus, concorde, dans son ensemble, avec les données de Dauen (1897), sauf en ce qui concerne le canal excréteur. La comparaison de la figure 10 de cet auteur avec notre figure 1 ne montre que des différences de détail, telles que la différence de hauteur des cellules de l'épithélium glandulaire.

Les glandes du second individu, fixé en pleine période de rut et immédiatement après un accouplement, montrent d'importantes particularités nouvelles. Les tubes sont de calibre plus irrégulier, leur constitution histologique reste la même; mais, par places, soit dans la région voisine du cul de sac (fig. 2), soit dans celle qui précède le collet (fig. 3) quelques cellules de l'épithélium glandulaire prennent des dimensions considérables (C. s.), bien supérieures à celles de leurs voisines qui conservent les caractères histologiques mentionnés plus haut. Dans les points où le tube glandulaire est d'un diamètre restreint, par exemple au voisinage du collet, l'augmentation de taille de ces cellules entraîne l'excentricité de la lumière du tube (fig. 3, L.).

Ce remarquable accroissement de taille est dû à l'accumulation dans le cytoplasme de ces cellules d'un abondant produit de sécrétion qui les remplit entièrement. Ce produit, dans des coupes traitées par l'hémalun-bleu de méthyle-éosine, prend très vivement l'éosine, il se conduit, à cet égard, comme le fait, dans les mêmes coupes, le produit de sécrétion des cellules des glandes à venin cutanées; dans les deux sortes de glandes l'aspect du produit sécrété est identique, dans toutes deux la masse du produit bourrant la cellule présente la même tendance à se fragmenter sous l'action du rasoir.

Il semble donc possible de rapprocher ces grosses cellules sécrétrices des cellules géantes (Riesenzellen) ds glandes à venin cutanées. Ce rapprochement, inspiré par la similitude des produits sécrétés, est d'autant plus intéressant qu'il vient corroborer, en l'absence de toute étude sur le développement, l'opinion de Heidenhain assignant aux glandes « rudimentaires » une origine ectodermique.

Malgré la variabilité du nombre de ces glandes, qui s'observe chez *E. asper* comme chez les autres Tritons européens, il semble que, chez cette espèce, ces formations soient restées fonctionnelles (au moins chez quelques individus). La présence de cellules sécrétrices parfaitement caractérisées, celle du canal excréteur l'indiquent clairement. Le terme de glandes « *rudimentaires* » employé par Heidenhain ne leur convient donc plus, celui de glandes « *accessoires* » qui sert déjà à désigner leurs homologues du cloaque des mâles doit lui être préféré.

Index Bibliographique.

1897. Dauen (J.). — Ueber eine rudimentäre Drüse beim weiblichen Triton. *Morph. Arbeiten,* Bd. VII, p. 366.

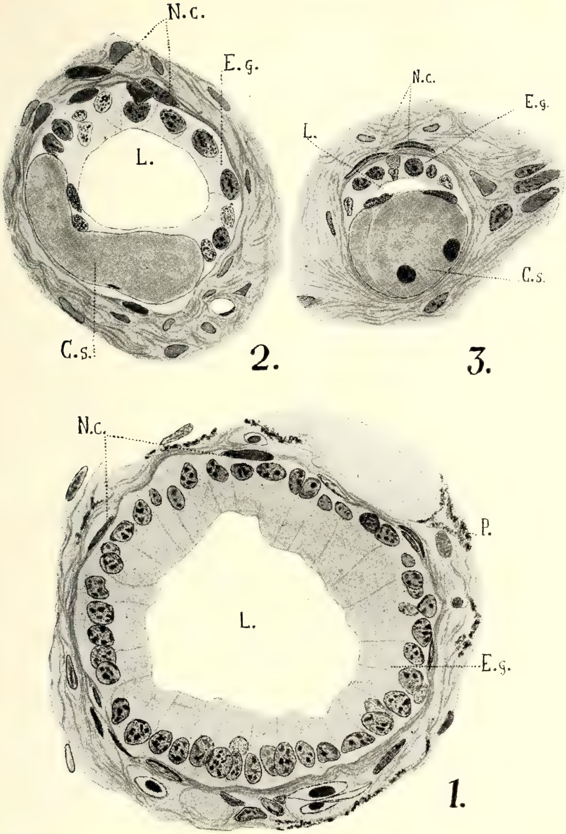
1890. Heidenhain (M.). — Beiträge zur Kenntniss der Topographie und Histologie der Kloaka und ihrer drüsigen Adnexa bel den einheimischen Tritonen. *Arch. f. mikro. Anat.,* Bd XXXV, p. 173.

1892. Heidenhain (M.). — Notiz betreffend eine rudimentäre Drüse bei den Weibchen der einheimischen Tritonen. *Anat. Anz.,* Bd. VIII, p. 432.

1904. Oppel (A.). — *Lehrbuch der vergleichenden mikro. Anat. der Wirbelthiere,* Theil IV, p. 41. G. Fischer, Iena.

1891. Stieda (A.). — Ueber die Kloake und das Receptaculum seminis der weiblichen Tritonen. *Thèse* (*Médecine*) Königsberg.

1893. Zur Muhlen (A. von). — Untersuchungen über den Urogenitalapparat der Urodelen. *Thèse* (*Médecine*), Jurjew (Dorpat).



Glandes accessoires du cloaque chez la femelle de *Triton* (S. g. *Euproctus*) asper Dugès. — Coupes transversales des tubules glandulaires.

Fig. 1 coupe passant par la portion moyenne d'un tubule, l'épithelium glandulaire présente l'aspect le plus fréquemment observé. — Fig. 2. portion d'un tubule voisine du cul de sac antérieur. — Fig 3, portion d'un tubule au voisinage du collet glandulaire, ces deux coupes montrent de grosses cellules gonflées par le produit de sécrétion. — C. s grandes cellules sécrétrices ; E. g. épithelium glandulaire ; L. lumière des tubules ; N. c. noyaux de l'enveloppe conjonctive de la glande ; P. pigment.

505144

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE

Fondée le 13 Août 1866

TOME XLIX. — 1921

3e TRIMESTRE

Smithsonian Institution
MAR 10 1922
National Museum

TOULOUSE
IMPRIMERIE Vve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2
—
1921

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Paru le 10 Décembre 1921

Les Sociétés correspondantes sont priées d'envoyer leurs publications à l'adresse suivante :

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE
Bibliothèque de la Faculté de Médecine, Allée Saint-Michel, **Toulouse.**

SOMMAIRE

G. Astre. — Recherches sur les Mollusques terrestres et d'eau douce. 201
H. Ribaut. — Notes sur les Hemiptères-Heteroptères (*suite*) 301
— L'armement des pattes chez les Lithobies. 312
H.-W. Brolemann. — Un nouveau Polydesme pyrénéen 320

Pour la correspondance scientifique, et pour tout ce qui a trait à la publication du *Bulletin* s'adresser au Secrétaire général :

R. DESPAX
Préparateur à la Faculté des Sciences

Avenue de Muret, 30, Toulouse.

Les Membres de la Société sont instamment priés de faire connaître leur changement d'adresse au Secrétaire général.

Tous les envois d'argent doivent être faits au Trésorier :

M. LACOMME
Conservateur technique au Musée d'Histoire Naturelle

Allée Saint-Michel, Toulouse.

RECHERCHES SUR LES MOLLUSQUES TERRESTRES ET D'EAU DOUCE

I. Aperçu sur la biologie des Mollusques dans les dunes de la rive gauche de l'Adour. — II. Considérations synthétiques sur la bio-géographie des dunes maritimes. — III. L'accouplement de la Limace cendrée. — IV. Influence du séjour des navires en eaux saumâtres sur la navigation maritime. — V. *Planorbis lemnarum*, nouvelle espèce de Pulmoné des eaux douces de France. — VI. Catalogue des Mollusques recueillis dans la région du confluent de l'Oise et de la Seine. — VII. La série de types conchyliologiques établie par l'abbé Dupuy pour le Museum de Toulouse. — VIII. Recherches critiques sur *Digyreidum Bourguignati* Pal.

Par Gaston Astre,

Docteur en pharmacie, Licencié ès-sciences,
Préparateur à la Faculté des Sciences,
Assistant au Museum d'histoire naturelle de Toulouse.

I

Aperçu sur la biologie des Mollusques dans les dunes de la rive gauche de l'Adour.

L'importante série de dunes maritimes qui longe le littoral du golfe de Gascogne et dont le développement atteint une importance si considérable dans les départements de la Gironde et des Landes, se termine sur le territoire de celui des Basses-Pyrénées, à trois ou quatre kilomètres à peine au sud de l'embouchure de l'Adour. Elle est arrêtée en ce point par les affleurements des rochers du Nummulitique de Biarritz. Plus au sud, en effet, la côte est exclusivement rocheuse; car jusqu'à la frontière espagnole, on ne retrouve plus que de très rares monticules sableux isolés, par exemple à 1.500 mètres N. de Bidart, mais ce ne sont alors que de toutes petites formations locales ne participant plus au grand faciès dunaire du golfe de Gascogne.

Les derniers témoins les plus méridionaux de cette si longue succession des dunes gasconnes se trouvent donc aux abords immédiats du sud de l'embouchure de l'Adour. Ils y recouvrent une sorte de quadrilatère, de deux à quatre kilomètres de côté environ, suivant le cas, et compris entre la côte de l'Atlantique et le coude que l'Adour dessine vers le nord, en aval de Bayonne, avant de se jeter dans l'Océan.

A l'est, cette aire sableuse est limitée par la rive gauche de ce fleuve, dans la partie où il coule sud-nord; elle y commence en un point situé approximativement au tiers du chemin entre Bayonne et La Barre, au lieu dénommé Terroir de Blanc-Pignon. Au nord, c'est toujours le fleuve qui la longe, après le changement de direction est-ouest qu'il subit en face du Boucau-Neuf et qui le fait déboucher dans l'Océan perpendiculairement à la côte, en sens opposé aux courants du large, action à laquelle est dû le phénomène de La Barre qui rend assez délicate l'entrée des navires voulant remonter le cours d'eau. A l'ouest, c'est la côte

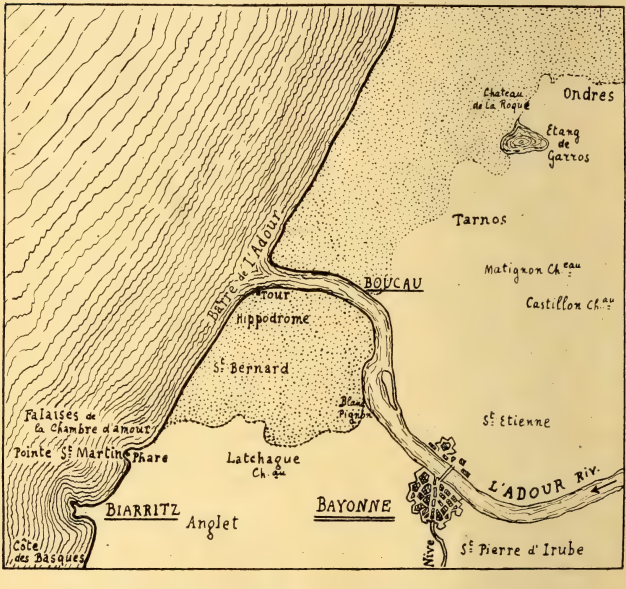

Chateau de La Roque
Ondres
Etang de Garros
Tarnos
Matignon Chᵉᵃᵘ
Castillon Chᵃᵘ
Barre de l'Adour
BOUCAU
Tour
Hippodrome
Sᵗ Bernard
Blanc Pignon
Sᵗ Etienne
Falaises de la Chambre d'amour
Pointe Sᵗ Martin
Phare
Latchague Chᵃᵘ
L'ADOUR Riv.
BIARRITZ
Anglet
BAYONNE
Côte des Basques
Nive
Sᵗ Pierre d'Irube

FIG. 1. — Limite méridionale des grandes dunes de Gascogne par la rive gauche de l'Adour.

sableuse (nord-est sud-ouest) qui s'étend pendant près de quatre kilomètres depuis La Barre de l'Adour jusqu'au début du littoral rocheux, c'est-à-dire, jusqu'au commencement N.-E. des falaises de la Chambre-d'Amour, situées elles-mêmes au N.-E. de la Pointe Saint-Martin et du Phare de Biarritz. Les rochers qui en ce point limitent les dunes appartiennent aux termes les plus supérieurs du Nummulitique, Oligocène inférieur et Eocène tout à fait supérieur. Enfin au sud, ce quadrilatère grossier n'est plus bordé, comme sur ses trois autres côtés, par une barrière hydrographique naturelle; en effet, les dunes s'arrêtent sur leur bordure méridionale suivant une ligne assez exactement dirigée ouest-est et qui part du commencement N. des falaises de la Chambre-d'Amour (aux environs du Moulin de Barbot et de Bourdeille) pour rejoindre, à quatre kilomètres à l'est, la rive gauche de l'Adour, en passant à peu près dans le voisinage des lieux dénommés Le Refuge, Portes, Roland, Harlio et Moulin-Neuf. Au sud de cette ligne, les dunes disparaissent et laissent la place à un sable formé de grains arrondis de quartz hyalin ou blanc, avec quelques paillettes de mica et une certaine proportion d'oxyde de fer; c'est le sable des Landes, considéré comme d'âge pléistocène.

L'aire couverte par ces dunes gasconnes forme, en somme, entre la boucle de l'Adour et l'Atlantique, une large presqu'île, dont la ligne de tramways électriques Bayonne-Biarritz, par La Barre, suit à peu près toute la périphérie, sauf du côté qui n'est pas limité par les eaux.

Les seuls terrains avec lesquels ces ultimes dunes soient au contact ne se montrent donc que sur la limite sud de ces dernières : grès calcaro-sableux et poudingues nummulitiques sur le littoral, sables pléistocènes des Landes dans l'intérieur des terres, et enfin, une toute petite terrasse d'alluvions récentes sur la rive gauche de l'Adour. Les dunes sont elles-mêmes formées d'un sable quartzeux à grains soit hyalins soit blancs, avec une notable quantité de paillettes de mica et du fer, sous forme oxydée, comme dans le sable des Landes, et aussi sous forme de traces de fayalite ($2 FeO, SiO^2$). Au point de vue géologique, elles reposent très probablement sur un sous-sol formé par ces mêmes grès calcaro-sableux, avec intercalations de poudingues, qui forment les termes supérieurs du Nummulitique de Biarritz. En effet, l'affleurement de ces terrains éogènes, qui est au contact même de ces dunes aux falaises de la Chambre-d'Amour, reparait localement, d'abord sur la rive droite de l'Adour au Boucau, ensuite, cinq ou six kilomètres plus au nord, dans le voisinage de l'étang de Garros, à Ondres, près du château de La Roque, enfin, plus au nord encore auprès des étangs d'Yrieux et d'Orx. Ils forment donc des strates continues au-dessous des dunes maritimes modernes. S'il y a entre ces dernières et ces roches nummulitiques une formation intercalée, celle-ci ne peut-être constituée que par une couche assez mince du sable pléistocène dit « des Landes ». Mais on comprend qu'il soit pratiquement assez délicat de distinguer cette assise sous les dunes maritimes, d'abord, parce que les éboulis, qui se produisent constamment sur les tranchées qu'on peut faire dans un terrain aussi meuble, mêlent les deux formations, et ensuite parce que, même si on avait une section du sol bien nette, la grande similitude de ces deux séries de sables rend assez minutieux le tracé de leur niveau de démarcation.

Les grandes dunes du golfe de Gascogne ont déjà été l'objet de nos recherches (1) au point de vue de la biogéographie en général et de la biologie des Mollusques en particulier. Pour cette étude nous avions choisi comme centre d'excursions la région où elles atteignent leur développement le plus normal et leur extension maximum, celle d'Arcachon. Nous avons voulu augmenter encore plus le degré de précision de nos conclusions et voir les modalités que peuvent prendre, suivant les lieux, les quelques règles que nous avions déduites de nos observations dans la région arcachonnaise. Aussi, pour avoir une idée complète sur l'ensemble des dunes gasconnes, avons-nous été longuement examiner sur place les conditions du milieu et les conséquences biologiques qui en découlent, non plus dans les contrées où ces dunes atteignent leur plus grande importance et se trouvent dans le centre même de leur répartition, mais au contraire, dans celles qui sont sur l'extrême périphérie de leur surface d'extension. Ce sont justement celles de la rive gauche de l'Adour que nous avons choisies dans ce but.

Toutes nos remarques antérieurement effectuées dans les dunes d'Arcachon s'appliquent exactement à celles de la rive gauche de l'Adour. Il n'y a à cela rien qui doive étonner, puisqu'on connaît la grande uniformité de ce faciès géographique du littoral gascon. Ce n'est d'ailleurs que l'application du principe : à causes sensiblement constantes, effets sensiblement constants. Aussi n'aurons-nous pas à nous appesantir sur des observations déjà formulées : renvoyant pour l'ensemble des conditions biologiques à notre mémoire de 1920, nous signalerons seulement les quelques faits qui nous ont paru fournir de nouveaux renseignements.

---

(1) Astre (Gaston). Biologie des Mollusques dans les dunes maritimes françaises et ses rapports avec la géographie botanique, 1920. *Thèse Doct. Pharm.*, Toulouse, 158 pages.

Comme pour la région arcachonnaise, les dunes du sud de La Barre de l'Adour relèvent, au point de vue de la biogéographie des Mollusques et également des végétaux, du type de sériation que nous avons appelé parallèle. Les zones abiotique, oligobiotique, mésobiotique et pléistobiotique sont, dans leur ensemble, disposées parallèlement à la ligne de rivage. *La sériation parallèle des aires biologiques est donc, pour toute l'étendue des dunes gasconnes, une règle générale que viennent seulement déranger, par endroits, quelques accidents locaux.* C'est ainsi que la main de l'homme, par ses constructions ou ses travaux, a causé, en certains lieux, des perturbations dont la conséquence ordinaire est de fragmenter cette sériation parallèle en une sériation vaguement concentrique : les zones biologiques sont dans ce cas plus ou moins disposées autour d'un centre de végétation ou d'un lieu plus humide. Sur la rive gauche de l'Adour, les principales localités où cette sériation parallèle a une tendance à passer au type concentrique sont les environs nord de l'Hippodrome et du Sémaphore, à cause des remaniements artificiels que les sables ont eu à y subir, toute la région en bordure de l'Adour, à cause des usines et des habitations et, enfin, la limite sud de ces dunes, à cause des maisons et des cultures qui commencent à s'y établir. C'était là, au reste, une conséquence facile à prévoir *a priori;* la régularité et le parallélisme fondamentaux des zones biologiques dans les dunes de Gascogne commencent à s'atténuer dans les régions où ces dernières perdent leur originalité et leur individualité, là où elles touchent à leur fin.

Pour ce que nous avons nommé le premier corollaire de l'anhydrobiose caractéristique du milieu dunaire, la lutte des Mollusques contre le dessèchement, la région au sud de l'Adour nous a confirmé en tous points le mécanisme de ce besoin de s'élever que présentent les espèces xérophiles de Gastéropodes (1). Les *Helix* des sous-genres *Xerophila, Cochlicella,* etc., se blotissent au sommet des tiges de Graminées ou autres végétaux, comme nous l'avons observé dans les autres régions chaudes et sèches (1).

---

(1) ASTRE (Gaston). Sur la nature physique de la cause qui, dans les dunes

Mais il se produit dans ces dunes un fait plus curieux, qui vient étayer fortement les observations antérieures sur la tendance qu'ont ces Mollusques à s'éloigner du sol. En effet, à côté du Sémaphore situé au sud de l'embouchure de l'Adour, à proximité de La Barre, court sur le sable une voie ferrée remontant le bord du fleuve. Cette voie n'a pas un grand usage et dans le voisinage immédiat de l'Océan l'action des agents marins l'a mise dans un très mauvais état. Or, sur ce rail, on trouve des *Helix barbara* L. montés les uns sur les autres, généralement au nombre de 2, quelquefois de 3. Nous n'avons pas remarqué de fait analogue sur le sable voisin. Le fait se comprend de lui-même : malgré la température élevée que peut atteindre le sable sous une vive insolation, elle est toujours moins forte que celle d'un rail métallique insolé ou, tout au moins, comme le rail possède une conductibilité calorique considérable-

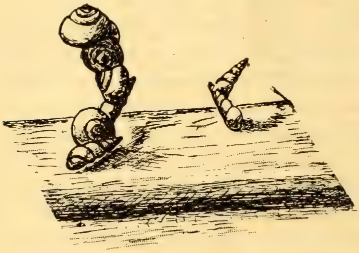


Fig. 2. — Ascension des *Helix* xérophiles les uns au-dessus des autres, sur le rail métallique situé en aval du sémaphore, près de l'embouchure de l'Adour.

Gr. $\frac{1}{2}$

maritimes, régit l'ascension des Mollusques le long des tiges à faible feuillage, 1921. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse,* t. XLIX, pp. 162-164.

(1) Nous croyons utile de signaler, bien qu'il sorte du cadre de cette note, un lieu où ce phénomène semble particulièrement visible, quoiqu'il ne diffère des cas communément observés que par le plus grand nombre d'individus qui y prennent part et par la plus grande régularité de cette ascension. C'est un peu en amont de Toulouse, entre les deux ponts d'Empalot établis pour le service de la Poudrerie sur les deux bras de la Garonne. La route qui, au milieu de cet établissement, traverse les deux ponts et qui va rejoindre la route d'Espagne un peu avant Braqueville est bordée, sur son côté sud, d'une clôture formée d'un grillage métallique de plus de 2 mètres de haut supporté par une série de piliers en ciment. Pour peu que le temps soit frais, le très maigre gazon qui est au pied de la barrière en bordure de la route est littéralement rempli d' « escargots » ; que le temps devienne un peu chaud et sec, on n'en trouve plus un seul sur le sol ; ils sont tous groupés en innombrables grappes entre 1 m. et 2 m. de haut sur les minces mailles du grillage ou sur les piliers, au niveau des couches d'air plus renouvelables et moins chaudes.

ment plus grande que celle du sable, la couche d'air qui est immédiatement à son contact atteint une température beaucoup plus élevée qu'au dessus du sable. On voit donc très bien comment *Helix barbara* a davantage besoin de s'éloigner de la couche d'air inférieure surchauffée et du sol également surchauffé dans le cas du rail d'acier que dans celui de la dune simple. Nous avons même observé et fait observer par des témoins, au cours du mois d'août 1921, un cas extrême qui nous a vivement frappé : sur ce rail, devant le Sémaphore, à 150 m. de La Barre, une pyramide ou petite colonne de six *Helix,* dont deux *H. barbara* L. et quatre *H.* de la série *Xerophila,* superposés les uns sur les autres et fixés l'un sur l'autre par un épiphragme membraneux. Le besoin de s'éloigner du sol surchauffé ne peut être mis mieux en évidence que par cette observation, plus probante encore que toutes celles que nous avions pu faire.

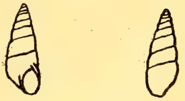


FIG. 3. — *Helix barbara* L.

Pour ce que nous avons appelé le second corollaire de l'anhydrobiose, le peuplement des dunes par les Gastéropodes xérophiles, les dunes de la rive gauche de l'Adour confirment pleinement nos conclusions antérieures, puisque les éléments les plus marquants de la faune malacologique de cette région sont les mêmes que dans la contrée arcachonnaise: *Helix pisana* Müll., *H. barbara* L., *H. palavasensis* Germ. et diverses formes de la série *Xerophila.*

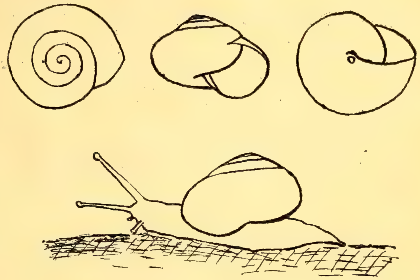


FIG. 4. — *Helix pisana* Müll.

En résumé, les observations effectuées dans l'extrême limite sud des grandes dunes maritimes de Gascogne sont entièrement d'accord avec les quelques généralités que nous avions pu dégager de la biologie malacologique de ces régions pseudo-désertiques dans les alentours du bassin d'Arcachon (1). Ces dunes du Sud-Ouest de la France possèdent, quant à la répartition des zones biologiques, une sériation parallèle, qui commence seulement à s'atténuer par endroits sur leur partie tout à fait frontière, pour se morceler et passer un peu au type concentrique. Au point de vue de la lutte des espèces xérophiles contre le dessèchement, le cas des *Helix* observés sur le rail métallique voisin du sémaphore semble confirmer encore plus la nature de la cause qui pousse les Mollusques à s'éloigner du sol surchauffé. L'ascension de ces animaux soit le long des frêles tiges de Graminées, soit les uns sur les autres, paraît un procédé efficace pour leur permettre de moins subir la dessication; c'est quelque chose qui peut vaguement évoquer l'idée d'un instinct ou d'une habitude acquise, nous ne disons pas d'un tropisme, car, comme la plupart des instincts, il peut exceptionnellement présenter des aberrations.

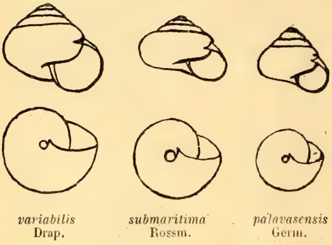


Fig. 5. — *Helix* du groupe *Xerophila*.

II

Considérations synthétiques sur la bio-géographie des dunes maritimes.

Les études auxquelles nous nous sommes antérieurement adonné sur la biologie des Mollusques dans les dunes maritimes nous ont montré la disposition parallèle des zones biologiques sur les dunes de Gascogne, leur disposition concentrique sur celles des Flandres et, enfin, leur disposition fragmentée ou chaotique sur celles du littoral méditerranéen du golfe du Lion. Les trois aspects ainsi présentés séparément par la biogéographie de chacune de ces contrées, parallélisme, concentricité et fragmentation, sont loin d'être des faits isolés et sans rapports les uns avec les autres. Leur rapprochement permet, au contraire, de formuler quelques considérations synthétiques; celles-ci ne sauraient toujours avoir dans les minimes détails une rigueur mathématique, parce qu'il faut tenir compte qu'en biologie les causes les plus faibles peuvent déterminer une action perturbatrice non négligeable; mais elles n'en sont pas moins évidentes lorsqu'on examine une dune un peu étendue et *a fortiori* un ensemble de dunes. Ce sont ces conceptions seules qu'une longue étude sur le terrain permet de formuler et ce sont également elles seules qui permettent de se reconnaître dans la complexité de ce milieu spécial.

---

(1) Une nouvelle série d'excursions dans la région arcachonnaise en septembre 1921 ne nous a permis que de confirmer avec encore plus de rigueur les caractéristiques générales que nous avions formulées pour la biologie des dunes du golfe de Gascogne, à la suite de nos recherches de 1919.

De tous les facteurs physiques sous la dépendance desquels sont les dunes, ceux qui intéressent principalement la biogéographie forment deux séries très distinctes, les uns sont d'édification et d'homogénéisation, les autres sont de démolition et de fragmentation.

Facteurs d'édification et d'homogénéisation viennent surtout du côté de la mer, vents du large et amplitude de la zone de balancement des marées. Plus la surface découverte deux fois par jour par le mouvement des marées sera vaste, plus sera grande la quantité de sable desséché dans l'intervalle et plus les dunes limitrophes auront alors de chances d'atteindre un important développement. Ce sont, en effet, les vents marins qui pousseront vers l'intérieur des terres le sable des plages. Dans les régions où ces vents sont de grande amplitude et de persistance régulière, les chaînes sableuses dont ils constituent le véhicule auront nécessairement une topographie assez homogène et une disposition quelque peu parallèle à la côte. Ce n'est que lorsque les vents marins soufflent en tourbillons que leur action n'a plus la même constance.

Facteurs de démolition et de fragmentation viennent, au contraire, généralement du côté de la terre. Sans compter l'action directe de l'homme qui, par ses constructions, ses cultures et ses grands travaux arrive à prendre pied dans ces lieux initialement presque désertiques, la principale cause perturbatrice doit être attribuée aux vents continentaux dont l'action est antagoniste de celle des vents marins. Pour les dunes qui n'ont qu'une très légère hauteur et dont l'alimentation en sable est très faible par suite du peu d'amplitude des marées, les fortes vagues des moments de tempête peuvent parfois aussi contribuer à leur démolition. Mais, en général, malgré quelques petites actions secondaires, on peut dire avec assez d'approximation que les facteurs marins sont des facteurs d'édification de la dune et les facteurs continentaux sont ceux de démolition.

Toute la biogéographie résulte de l'antagonisme de ces deux séries de causes. Si, en effet, la topographie des dunes est une conséquence essentiellement dynamique de cette opposition, la répartition des zones biologiques évolue suivant une progression dynamique analogue.

Les quatre zones élémentaires que nous avons dénommées abiotique, oligobiotique, mésobiotique et pléistobiotique ne se distribuent pas de la même manière sur toute la surface des sables maritimes français. Ces divisions, que nous avons établies pour la répartition des Mollusques terrestres et qui s'appliquent, avec en somme peu de changement, à celle des végétaux, présentent, suivant les lieux, une disposition dont le hasard ne saurait être rendu responsable.

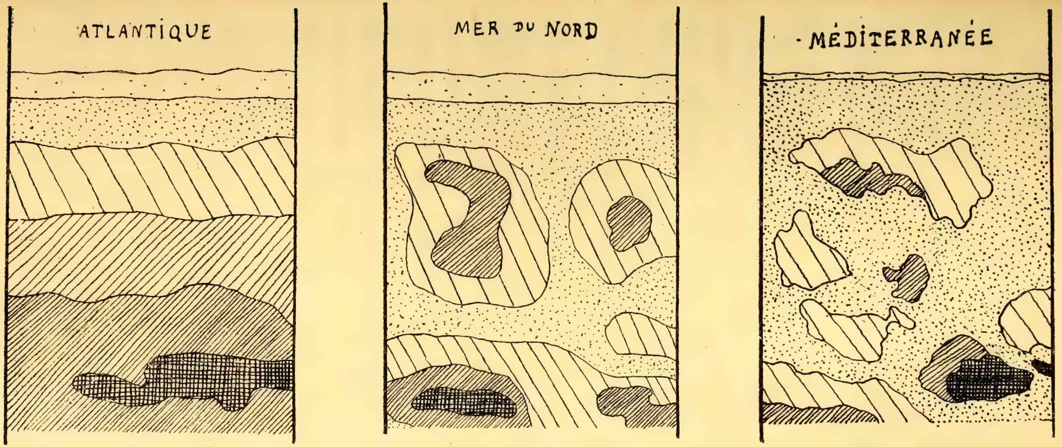
1) Dans les régions où les facteurs marins sont dominants et où les facteurs perturbateurs continentaux sont de très faible importance, les chaînes de dunes présentent une morphologie peu tourmentée, la sériation des zones biologiques affecte une disposition plus ou moins parallèle à la côte. C'est ce que nous avons nommé une *sériation parallèle, essentiellement caractérisée par ce fait que toute zone biologique, faisant partie d'une succession régulière, est précédée du côté de la mer par une zone moins biotique et suivie du côté du continent fertile par une plus biotique*. C'est le cas des parties les moins tourmentées des dunes de Gascogne (1-2).

Si les éléments perturbateurs terrestres ou endogènes commencent à faire sentir leur présence, la dune est légèrement remaniée et le parallélisme des zones biologiques devient moins net, il tend à se fragmenter; c'est ce qu'on peut observer sur la péri-

---

(1) Astre (Gaston). Biologie des Mollusques dans les dunes maritimes françaises et ses rapports avec la géographie botanique, 1920. Toulouse, 158 pages. *Thèse Doct. Pharm.*

(2) Astre (Gaston). Sur la biologie des Mollusques dans les dunes maritimes françaises et ses rapports avec la géographie botanique, 1920. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, t. 171, pp. 678-680 (11 octobre 1920).



I. *Sériation parallèle.*

II. *Sériation concentrique.*

III. *Sériation fragmentée.*

Fig. 6. — Figures théoriques schématisant les divers types de sériation des zones bio-malacologiques dans les dunes maritimes françaises.

- ⁚ Zone de balancement des marées.
- ⁘ Zone abiotique ou aride (sables dénudés).
- ▧ Zone oligobiotique, ou des alentours des centres de végétation, ou de première végétation.
- ▨ Zone mésobiotique. Centres de végétation.
- ▦ Zone pléistobiotique. Régions humides.

phérie des dunes maritimes de la rive gauche de l'Adour (1).

2) Si ces éléments perturbateurs continentaux prennent de plus en plus de vigueur, l'action des facteurs régulateurs marins produit des effets moins homogènes; les zones biologiques se disposent suivant une *sériation concentrique, caractérisée par ce fait que toute zone moyennement biotique est entourée par une zone moins biotique et entoure elle-même une qui l'est davantage*. Les grandes dunes maritimes de la Mer du Nord appartiennent à cette catégorie (2).

Il n'est pas difficile de se rendre compte que cette concentricité provient d'une rupture du parallélisme initial des zones; les causes de démolition endogènes ou terrestres ont fragmenté les bandes parallèles fondamentales en une série de tronçons, autour desquels la nature vivante a recommencé sa lutte patiente pour la conquête du sable, par l'irradiation progressive de son aire d'extension autour de ces tronçons élémentaires. D'ailleurs, à l'appui de cette manière de voir, on peut trouver toutes les étapes intermédiaires qui la confirment.

3) Enfin, si l'importance des facteurs marins réguliers diminue en même temps que celle des facteurs perturbateurs continentaux augmente, l'homogénéité initiale est détruite. Les zones biologiques ne sont plus alors en apparence disposées suivant une progression régulière; c'est ce que nous avons nommé *sériation fragmentée ou chaotique, individualisée par ce fait qu'une zone biotique peut ne pas se trouver encadrée par les zones dont le degré biotique est immédiatement voisin du sien et en ce que la progression régulière d'intensité croissante de vie n'est plus respectée.*

C'est la dernière étape de perturbation que puisse présenter la bio-géographie de ces régions littorales. Les petites dunes méditerranéennes du golfe du Lion (3) en sont le meilleur exemple. Leurs causes d'accroissement sont très faibles, puisque la Méditerranée, pratiquement sans marées, ne découvre deux fois par jour qu'une plage peu étendue et le sable que le vent pourrait ainsi arracher ne saurait, dans ces conditions, permettre l'édification de formations sableuses notables. Les causes de perturbation sont, au contraire, très fortes, à cause de la violence des vents de terre et aussi beaucoup plus rarement des fortes vagues qui, à cause du peu d'élévation des dunes, peuvent arriver à entamer ces monticules par endroits.

---

(1) Astre (Gaston). Recherches sur les Mollusques terrestres et d'eau douce. — I. Aperçu sur la biologie des Mollusques dans les dunes de la rive gauche de l'Adour, 1921. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, t. XLIX, p. 201-208. (Note précédente.)

(2) *Cf.* les deux travaux mentionnés à propos des dunes de Gascogne.

(3) Astre (Gaston). Contribution à l'étude de la répartition des zones biologiques sur les dunes méditerranéennes du golfe du Lion, 1921. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, t. 172, pp. 1120-1123 (2 mai 1921).

Cette sériation fragmentée ou chaotique qui, au premier abord, semble n'être que l'expression d'un chaos, représente en réalité le dernier terme de dégradation de la régularité des zones biologiques. Au reste, tous les intermédiaires existent entre le mode concentrique et le mode fragmenté. Mais il n'est pas indispensable d'avoir sous les yeux toutes les étapes de transition pour retrouver dans les îlots bio-géographiques fragmentaires les témoins d'une ancienne sériation concentrique. Par exemple, dans le cas représenté par la figure 6 (se rapportant à un terme chaotique moyen), les deux parties mésobiotiques du centre appartenaient manifestement à une même zone mésobiotique; celle-ci était entourée par une zone oligobiotique, dont le morcellement a laissé subsister les trois îlots oligobiotiques disposés plus ou moins en cercle autour des deux îlots mésobiotiques. La conception qui fait dériver la sériation fragmentée de la sériation concentrique est non seulement la seule qui permette de se reconnaître dans la complexité de ce milieu particulier, mais c'est encore la seule qui soit généralement conforme à la réalité.

En résumé, les quelques considérations précédentes laissent deviner le caractère essentiellement dynamique de la biologie des dunes maritimes. Dans ces régions, où le facteur physique prohibitif est surtout la sécheresse, avec l'anhydrobiose (1) qu'elle entraîne comme conséquence dans le domaine biologique, la complexité des relations organisme × milieu est particulièrement intense; mais celle-ci peut se ramener à deux séries dynamiques, qui sont toutes les deux presque exclusivement en relation directe avec l'anhydrobiose.

---

(1) Astre (Gaston). Sur la nature physique de la cause qui, dans les dunes maritimes, régit l'ascension des Mollusques le long des tiges à faible feuillage, 1921. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, t. XLIX, pp. 162-164.

D'une part, ainsi que nous l'avons vu dans un travail antérieur, les êtres vivants s'y répartissent en quatre zones, abiotique, oligobiotique, mésobiotique et pléistobiotique, en allant des lieux vraiment désertiques et desséchés à ceux où la vie rencontre, au contraire, les conditions d'humidité et de nourriture les plus favorables à la majorité des organismes. De plus, en faisant pour le moment abstraction des causes externes de perturbation, chaque zone tend à s'accroître dans une certaine mesure vers la partie aride et à passer à un degré de densité biologique plus grand, ne serait-ce que par l'accumulation des débris végétaux qui, à la longue, peuvent recouvrir le sable d'une mince couche d'humus et faire ainsi disparaître le caractère désertique du lieu. De la sorte, une zone oligobiotique aura tendance à devenir mésobiotique, une zone mésobiotique aura, à son tour, tendance à devenir pléistobiotique, à supposer pour l'instant que l'action des êtres vivants soit seule à considérer. C'est là une première progression dynamique, correspondant sensiblement à ce que certains auteurs nomment phases de consolidation de la dune.

Mais, d'autre part, il n'y a pas que le côté organique à considérer dans le complexe; le milieu physique s'oppose ici pour une grande part à la libre extension des êtres vivants, c'est lui qui régit directement la disposition des zones biologiques, et les quelques considérations exposées sur cette répartition ont eu précisément pour but de montrer la progression dynamique qui relie la zonation parallèle à la zonation chaotique. *La sériation des zones biologiques est d'autant plus parallèle et homogène que l'intensité des facteurs régulateurs marins est plus grande et celle des facteurs perturbateurs terrestres plus négligeable. Elle commence à être morcelée et passe par le stade concentrique sur les littoraux où l'action des premiers diminue et celle des derniers augmente. Elle est, enfin, d'autant plus fragmentée et chaotique que les premiers continuent à perdre de leur importance et que ce sont les derniers qui deviennent dominants. Il y a entre l'affaiblissement de l'action des éléments régulateurs marins par rapport à celle des éléments perturbateurs terrestres d'une part, et la fragmentation plus complète des zones biologiques une progression croissante des plus nettes.* Il n'est d'ailleurs pas difficile de se rendre compte que cette hétérogénéité progressive de la biogéographie des dunes ne fait, en somme, que suivre de près l'augmentation de complexité du relief physique, qui est ayant tout, et plus que tout, sous la dépendance directe des facteurs climatiques littoraux.

Ces deux progressions dynamiques sont celles qui rendent manifeste l'importance de la dessication et de l'anhydrobiose, comme élément physique primordial de la biologie des dunes. Rappelons simplement pour mémoire, ainsi que nous l'avons antérieurement indiqué, que: 1° les modes d'adaptation des êtres vivants et 2° la composition de la faune y sont des corollaires immédiats de cette anhydrobiose. Enfin, en se remémorant l'action de quelques facteurs physiques accessoires, moins importants que la facilité de dessication (luminosité, salinité, etc...), on aura tracé les grands traits de la biologie des Gastéropodes terrestres sur les dunes maritimes.

III

L'accouplement de la Limace cendrée.

« La direction générale imprimée depuis longtemps à l'étude « des Mollusques terrestres et fluviatiles n'est guère propre à « perfectionner la connaissance de leur vie. Draparnaud se plai- « gnait des conchyliologistes ses contemporains, qui s'arrêtaient « à l'enveloppe, sans daigner jeter les yeux sur l'habitant. A « combien de naturalistes de nos jours, même distingués, ne « pourrait-on pas adresser le même reproche?

« Il est sans doute important de rassembler des coquilles, de « décrire des formes, de compter des tours de spire, de mesurer « des ombilics, de louper des stries, des écailles et des poils..... « Il est utile, très utile de circonscrire les espèces, de formuler « leurs diagnoses, de comparer leurs têts, de les rapprocher ou « de les éloigner, de les grouper en familles, en genres, en « sections; de distinguer leurs variétés, leurs sous-variétés, voire « même leurs monstruosités..... Mais, je le demande, doit-on faire « consister toute la malacologie dans ces recherches si souvent « minutieuses, dans ces études d'enveloppe? Cette science n'offre- « t-elle rien de plus compliqué, de plus instructif, de moins sec, « de plus élevé, de plus philosophique? Les coquilles ne sont- « elles pas une simple partie de la peau de l'animal, et cet animal « n'a-t-il pas un admirable organisme, des besoins plus ou moins

« vifs, des passions plus ou moins fortes, des mœurs particu-
« lières? Ne joue-t-il pas un rôle déterminé dans l'économie de
« la nature? »

Ces reproches, que l'on pourrait croire formulés de ces dernières années, datent cependant de 1855. C'est, en effet en ces termes que, dans l'Introduction de son *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France,* A. Moquin-Tandon se plaignait des préoccupations trop exclusivement conchyliologiques des naturalistes de son temps.

Draparnaud et Moquin-Tandon sont passés, et l'éthologie des Mollusques est encore loin d'être connue avec le degré de précision qu'ils lui avaient souhaité.

L'observation de l'accouplement des Gastéropodes non testacés, en plus de l'intérêt intrinsèque qu'elle présente par conséquent pour la connaissance des mœurs des Mollusques, encore si imparfaitement étudiées, est, en outre, susceptible d'apporter quelque lumière sur les familles des Arionidés et des Limacidés, qui sont complètement à reviser sous le rapport de la classification. Il est probable que, dans un groupe actuellement aussi confus, des caractères éthologiques peuvent venir contribuer à éclaircir le jugement sur les validité ou non-validité des nombreuses divisions taxonomiques qu'on a malheureusement fondées trop souvent sur des particularités fugaces. Le genre *Arion,* si voisin du genre *Limax,* et dont l'autonomie a été si longtemps contestée, n'aurait-il pas, par exemple, en plus des caractères anatomiques d'absence de limacelle et de carène dorsale, de présence d'un pore muqueux caudal, de position antérieure du pneumostome, etc..., un caractère éthologique permettant de trouver dans l'acte de l'accouplement un argument de plus en faveur de cette séparation naturelle?

On sait que de telles études de mœurs peuvent, dans quelques cas, fournir de bons renseignements sur les affinités de certains êtres vivants. L'entomologiste Léon Dufour ne s'émerveillait-il pas devant la perspicacité du Cerceris bupresticide, qui choisit ses victimes uniquement parmi les Coléoptères appartenant aux espèces du vieux genre Bupreste? « Quel prix Latreille n'aurait-il pas attaché au suffrage de ce Cerceris en faveur de la méthode naturelle! »

Nous avons eu l'occasion d'observer l'accouplement de la grande Limace cendrée : *Limax cellarius* D'Argenville = *Limax* *maximus* Linné = *Limax cinereus* Müller, chez des individus appartenant à la variété à cuirasse tachetée : *Limax cinereus* var. γ Müller = *Limax maximus* var. B Noulet = *Limax maximus* var. *cellarius* passant à var. *serpentinus* Moquin-Tandon.

Ce mollusque est la Grande Limace ou Limace cendrée ou encore la Grande Loche grise, commune dans la région toulousaine, sous les pierres des puits, dans les lieux humides ou le long des murs. Le Jardin des Plantes, le Calvaire, Pech-David, Lafourguette, Braqueville, Clairfont et Bourrassol sont quelques-uns des points où il est le plus aisé de la rencontrer à Toulouse. C'est une des espèces les plus répandues de l'Europe, où elle se trouve depuis la Norwège, la Suède et même l'Islande jusqu'en Espagne et en Italie. Elle est même naturalisée en Amérique, dans la région du Texas.

Les recherches de M. BOUTAN ont établi tout récemment que cette grande Limace cendrée est, contrairement à l'opinion vulgaire qui fait de toutes les « Limaces » des animaux nuisibles à l'agriculture, un animal carnassier, nullement végétarien, attaquant même les autres espèces de Limaces et d'Arions. C'est, par conséquent, un Mollusque qui, s'il a quelques rapports avec l'économie humaine, doit être rangé dans la catégorie des auxiliaires plus ou moins indirects de l'homme.

Notre observation a été faite sur des animaux de forte taille, ayant une douzaine de centimètres de longueur au moment de leur extension. Elle a été effectuée dans la banlieue de Toulouse, à Lafourguette, sur un mur exposé au Nord-Est, à environ 75 centimètres d'élévation au-dessus du sol, le vendredi 10 septembre 1920, par temps orageux, mais un peu frais, car il était tombé quelque pluie dans la nuit précédente.

D'après le cas que nous avons observé, la réalisation de l'acte de la reproduction se fait suivant cinq phases successives.

1° PÉRIODE DE RECHERCHES, pouvant durer plus d'une demi-journée et pendant laquelle les deux animaux rampent dans le voisinage l'un de l'autre, se rapprochant, mais sans prendre réellement contact. Il est probable que la longueur de cette phase est essentiellement variable et qu'elle peut même devenir extrêmement courte.

2° PÉRIODE DES EXCITATIONS PRÉCOPULATRICES, pendant laquelle se manifestent les vraies caresses de l'amour, s'il est permis d'employer ce mot en parlant de ces animaux. Elle dure environ cinq minutes et comprend deux phases successives bien distinctes :

a) Phase de l'enroulement en anneau double, les deux Mollusques s'enlaçant l'un autour de l'autre, pendant qu'ils commencent leurs caresses;

b) Phase de la descente en spirale à l'extrémité d'un cordon muqueux, pendant laquelle se manifestent les véritables excitations spasmodiques. C'est alors que la vitalité atteint son plus grand débordement.

3° PÉRIODE D'ACCOUPLEMENT PROPREMENT DITE, durant une dizaine de minutes; les organes génitaux font saillie et la fécondation a lieu.

4° PÉRIODE DES EXCITATIONS POST-COPULATRICES, persistant à peine une minute, mais pendant laquelle les agacements sexuels, qui s'étaient très fortement apaisés au moment de l'accouplement proprement dit, reprennent une vivacité éphémère. Le couple se détache, l'acte de la génération est fini.

5° PÉRIODE DE SÉPARATION : les deux Mollusques s'éloignent l'un de l'autre, mais avant de partir l'un des deux dévore le cordon muqueux qui avait servi à leur suspension.

C'est depuis le matin que les deux Limaces semblaient se rechercher, marchant l'une à la suite de l'autre, mais à quelque distance, se rencontrant parfois, s'éloignant par instants, puis revenant mais sans jamais prendre réellement contact. A peine se contentaient-elles de suivre par intermittence la trace laissée par chacune d'elles, flairant et léchant ce mucus par intervalles. D'ailleurs leur sécrétion de mucus était très abondante, ce qui a lieu chez tous les Limaciens au moment de leur rut. Peu à peu cependant elles finirent par se rapprocher dans leurs déplacements et le cercle de leurs évolutions se rétrécit de plus en plus.

Ce n'est qu'assez tard, dans l'après-midi, que la plus bas placée arrive à rejoindre l'autre qui, à ce moment, se déplace verticalement le long du mur. Elle vient appliquer sa bouche contre la partie postérieure de la première, sur le côté droit, en dessous de la carène caudale, tout près de l'extrémité, et reste quelques instants à la lécher ou peut-être même à la mordiller. Dès le début de ces tous premiers préliminaires, les deux animaux ont leur pneumostome ou orifice respiratoire très largement ouvert, environ 4 mm. de diamètre.

A partir de ce moment les deux Mollusques s'arrêtent dans leurs déplacements, et la PREMIÈRE PHASE DES EXCITATIONS PRÉCOPULATRICES va commencer. La première Limace, peu de temps après que l'autre a rejoint son extrémité caudale, se retourne en arc de cercle, vient appliquer sa tête auprès du cou de l'autre en constituant ainsi une sorte d'anneau.

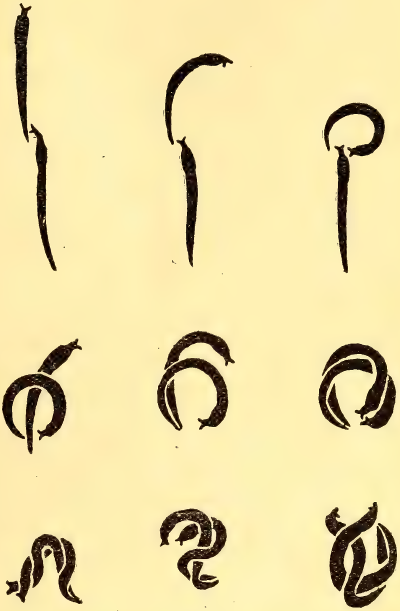


FIG. 7. Premières phases des excitations précopulatrices.

De I à VI enlacement en anneau double,
De VII à IX enlacement en spire.

L'anneau vivant formé par la première Limace se soulève alors dans sa partie médiane, en arrière de la cuirasse ; la deuxième profite du pont ainsi formé pour s'y glisser aussitôt en dessous, en avançant légèrement, puis se retourne autour du corps de la première, rapproche sa tête de sa partie caudale pour constituer un deuxième anneau pris dans le premier.

Il en résulte la formation d'un DOUBLE ANNEAU, réalisé par les deux Limaces enroulées l'une dans l'autre et rapprochées surtout par leurs parties caudales qui sont contiguës.

C'est alors, après ces premiers enlacements, que les EXCITATIONS VIOLENTES vont commencer. C'est maintenant, en effet, que débute la véritable période spasmodique, celle qui va se traduire par une DESCENTE EN SPIRALE. Les deux animaux enroulés se retournent trois ou quatre fois sur eux-mêmes, en glissant l'un autour de l'autre, d'abord lentement, puis vite, sans abandonner pour cela la disposition en anneau et sans quitter le mur contre lequel les retiennent seules leurs extrémités caudales juxtaposées. La sécrétion de mucus devient des plus abondantes; c'est alors un liquide visqueux, mais assez fluide et transparent.

Les extrémités postérieures restant toujours réunies et appliquées contre le mur, chacune des deux Limaces s'enroule une deuxième fois autour de l'autre, et le double anneau initial se transforme en une double vrille ou double spirale de deux tours entiers, à enroulement sénestre, de droite à gauche par conséquent en approchant de la tête. Ainsi étroitement enlacées, elles se laissent choir la tête en bas au milieu des mouvements d'étreinte les plus intimes, puis abandonnant le contact du mur tombent dans le vide. Mais à ce moment on voit apparaître à leurs extrémités postérieures jointes un gros cordon de mucus qui les retient au mur par la base et qui se déroule au fur et à mesure que les animaux s'abaissent; il semble même que la vitesse de chute soit réglée uniquement par la vitesse de déroulement de ce cordon mucique. En sept ou huit secondes à peine, cet organe éphémère de fixation atteint 28 cm. de longueur.

Le *cordon muqueux* ainsi constitué possède donc, lorsqu'il a tout son développement, une longueur de 280 mm. et un diamètre de 2 mm. Fixé au mur par un empâtement basal très mince, de 2 à 5 cm. de largeur suivant les divers axes, il présente à son autre extrémité, au contact des corps des Limaces, un gros épaississement et une plus forte opacité, rappelant le globule muqueux des Arions.

Chacun des deux animaux sécrète une partie du cordon, mais en raison de la juxtaposition intime de leurs extrémités postérieures les deux cordons se réunissent immédiatement en un cordon unique plus épais.

La sécrétion de ce mucus spécial est un des problèmes les plus embarrassants à expliquer des diverses phases de l'accouplement. Tout se passe, en effet, comme si ces Limaces avaient une glande mucipare caudale comme les Arions. Le déroulement presque instantané d'un épais cordon de quelques décimètres de longueur fait immédiatement songer à une cavité ou glande spéciale qui renfermerait une certaine réserve de mucus. De plus, ce mucus ne ressemble guère à celui qui, en ce moment précis, est sécrété en abondance sur les téguments mêmes du corps : sa couleur est, en effet, jaune-ambrée assez foncée, sa consistance ferme, tandis que le mucus de glissement produit pendant cet enlacement précopulateur a presque la transparence de l'eau et possède une fluidité notable. Enfin, lorsque ce cordon est arrivé à la fin de son dévidement, il se termine par une masse muqueuse beaucoup plus grosse, solide, opaque et de couleur foncée, évoquant immédiatement l'idée d'un globule muqueux.

Ces trois faits feraient évidemment soupçonner l'existence d'une *glande muqueuse caudale,* si l'on ne savait que cet organe spécial, si typique à la partie supérieure de la queue des Arions, fait défaut chez les Limaces. Il n'est guère possible non plus d'invoquer le rôle du *système mucipare pédieux de Kleeberg,* observé à la fois chez les Arions et chez les Limaces, d'abord en raison de la position infrabuccale de son orifice, ensuite à cause de son insuffisance. Il ne reste donc plus à envisager, comme ayant une importance probable dans la genèse de ce filament, que les *cryptes mucipares tégumentaires* répandues sur la plus grande partie du corps et qui sécrètent le mucus de glissement hyalin auquel nous avons déjà fait allusion. On est donc forcé d'admettre que les deux Limaces enlacées glissent à l'intérieur de leur gaine de mucus, leurs deux gaines hyalines se réunissant à leur extrémité caudale en un cordon unique, prenant une consistance plus épaisse et une coloration plus foncée. Mais cette explication ne saurait satisfaire entièrement l'esprit et il est probable qu'il y a dans la sécrétion de ce filament muqueux un mécanisme insoupçonné. La présence du système muqueux caudal des Arions avait amené Cuvier à songer que cette disposition physiologique était destinée à permettre à ces Mollusques de se suspendre aux divers corps. Or la réciproque ne serait-elle pas vraie? Cette faculté de suspension a été, en effet, rencontrée depuis lors chez de nombreux Limaciens, et l'observation présente en montre une utilisation tout à fait spéciale. Puisque *Limax cellarius* en particulier possède la propriété de se suspendre dans quelques circonstances par un filament muqueux aussi différencié, ne semble-t-il pas qu'il doive y avoir une disposition spéciale corrélative de cette particularité physiologique?

Quoi qu'il en soit de l'origine de cette sécrétion, les deux Mollusques enlacés descendent, suspendus à leur cordon qui se déroule, une longueur de près de trente centimètres. C'est pendant cette chute que se produit la véritable PÉRIODE D'EXCITATION SPASMODIQUE, avec une vivacité qui dérouterait les esprits les plus avertis et que l'on n'oserait jamais soupçonner chez des animaux en apparence aussi apathiques. Tout en restant intimement entrelacés, les corps glissent l'un dans l'autre, dans un véritable état convulsif, en décrivant chacun une spirale enroulée dans la spirale de l'autre; ils vont jusqu'à se tordre sur eux-mêmes. La descente des deux animaux accouplés s'effectue donc suivant une spire régulière. Seules les têtes s'écartent de quelques millimètres pour se rapprocher ensuite, se mordiller, se lécher, se palper et se retirer à nouveau, puis recommencer leur manège. Les tentacules sont à demi rétractés. La cuirasse qui, chez ces animaux ne reste soudée au corps que dans sa partie postérieure, du côté du pneumostome, se détache du dos dans toute sa partie antérieure, se transforme en une lame plus ou moins horizontale, à bords ondulants, véritable aigrette ou panache doué dans l'air des mouvements les plus vifs et les plus rapides, donnant à l'animal un aspect des plus étranges, tel un peplum antique flottant aux caprices du vent. L'orifice respiratoire reste toujours très largement ouvert, comme il semble convenir en un tel moment, où l'exubérance de la vie entraîne nécessairement une augmentation considérable des combustions intra-cellulaires. La sécrétion du mucus transparent atteint également son maximum et facilite au plus haut point le glissement et le frottement dans l'étreinte qui précède l'accouplement.

Pendant que les deux Limaces descendent ainsi dans un surcroît de vie exubérante une double spirale d'une trentaine de centimètres, le cordon muqueux qui les retient se déroule et, lorsqu'il est arrivé à sa fin, le couple s'arrête dans ses ébats.

Le couple s'arrête-t-il lorsque la sécrétion du mucus est épuisée, ou bien, au contraire, est-ce l'arrêt des deux animaux qui met fin à l'allongement d'un cordon susceptible d'atteindre de plus grandes dimensions? C'est ce qu'on ne peut nettement établir. Mais il est probable que la descente cesse au moment où la sécrétion du mucus spécial est terminée, car la capacité sécrétrice n'est pas indéfinie; la production de mucus devient, en effet, extrêmement faible à la fin de l'accouplement, ce qui n'a rien qui doive nous étonner, en raison de la dépense considérable qui en a été faite.

Les corps toujours entrelacés, les deux animaux passent deux ou trois secondes à se flairer ou à se palper le cou; puis les têtes s'écartent d'environ un centimètre, le mamelon génital commence à sortir. La période d'excitation est terminée, les corps restent immobiles, entrelacés, les têtes écartées.

L'ACCOUPLEMENT PROPREMENT DIT commence immédiatement. Chaque orifice génital, situé sur le côté droit du cou, en dessous et en arrière de la base du tentacule supérieur droit, un peu avant la cuirasse, laisse émerger l'organe génital sous forme d'un mamelon blanchâtre, qui met environ cinq secondes à se dérouler en un organe cylindrique et flexueux de six centimètres de longueur. Arrivés à cette dimension, les deux organes battent l'air très rapidement en se cherchant, s'enroulent l'un sur l'autre, par leur extrémité, de droite à gauche, c'est-à-dire dans l'enroulement sénestre de même sens que celui qu'ont adopté les corps pour s'entrelacer.

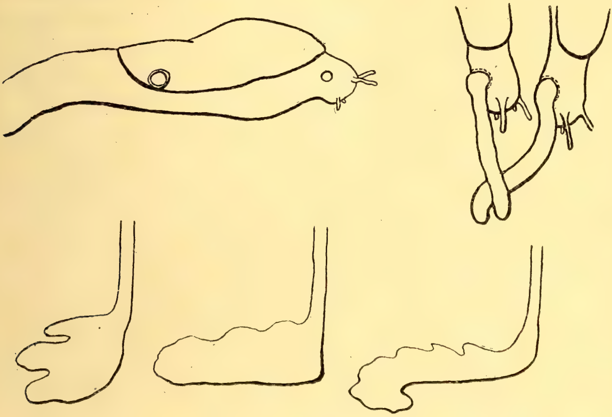


FIG. 8. Sortie des organes génitaux.

I. Position du pneumostome à la partie postérieure de la cuirasse et dilatation du pore génital sur le côté droit du cou, au moment de l'apparition du mamelon génital.
II. Premier contact des deux organes.
III à V. Etalement de l'organe génital en lame mince à crête ondulante.

Sitôt au contact l'un de l'autre, les deux organes copulateurs prennent un aspect spécial. Tandis que leur partie basilaire reste

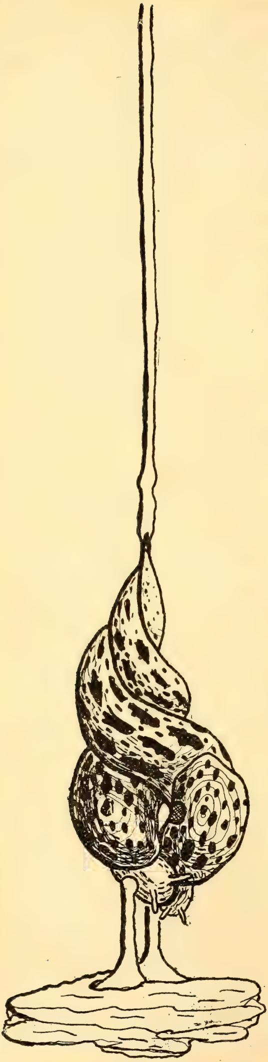


Fig. 9. Accouplement proprement dit.

cylindrique, leur extrémité s'épanouit en une lame mince terminée sur un de ses côtés par une sorte de crête ondulante ; l'organe ainsi développé atteint huit centimètres de longueur à partir de l'orifice génital. Ce sont les deux lames ondulantes qui entrent en rapport, s'enlacent en spirale suivant deux ou trois tours, d'une manière si rapide et si intime qu'il est impossible d'en saisir le mécanisme exact. Il semble, toutefois, que, sitôt qu'elles sont enlacées, les deux crêtes ondulantes continuent encore à s'accroître pour permettre leur enroulement plus prononcé, et la longueur de l'appareil génital externe doit être à ce moment de dimensions relativement considérables.

Le complexe génital externe ainsi formé de deux organes semblables, suspendu au dessous des corps entrelacés des Limaces, comprend donc deux parties cylindriques basales, provenant chacune d'un orifice génital, ayant environ une longueur de 20 mm. pour un diamètre de 3, et une partie commune sous-jacente, disposée suivant deux ou trois tours de spire aplatis, formée par la juxtaposition intime des crêtes ondulantes. Le tout est d'une coloration blanchâtre nettement hyaline.

Pendant toute la durée de l'accouplement, les corps des Mollusques restent sensiblement immobiles. Seules les têtes bougent un peu, s'allongent et se raccourcissent périodiquement; les bouches font des mouvements d'absorption et de déglutition. Malgré ce que dit Duverney dans ses observations de 1708, nous n'avons pu, dans cette espèce, apercevoir d'ondulation marquée à travers les téguments du cou : à peine aperçoit-on un frémissement un peu rythmé, qui n'est assurément que la traduction interne des mouvements effectués par la bouche. Les mouvements spasmodiques se produisent seulement dans la portion commune des crêtes ondulantes réunies; la spirale qu'elles forment se contracte et se relache dans ses diverses parties, suivant une sorte de vibration ondulatoire qui semble se propager le long de l'axe de la spire. On dirait un léger frémissement qui se transmet de proche en proche, successivement dans les deux sens. En même temps, les divers tours de spire se resserrent et se relachent périodiquement, mais dans des limites assez faibles.

Le véritable accouplement a duré dix minutes. Dans des espèces voisines, d'autres auteurs lui ont assigné une valeur de près de demi-heure. Au bout de ces dix minutes, les deux Limaces reprennent leur vivacité pour se livrer à une DERNIÈRE EXCITATION, en se léchant et en se mordillant, pendant que la partie cylindrique basale des organes copulateurs se rétracte. Puis quand les parties lamelleuses, toujours réunies, sont remontées par cette rétraction au niveau des orifices génitaux, elles se déroulent, se disjoignent, et une minute plus tard sont rentrées dans le corps des Limaces. Seul un mamelon génital persiste à faire au dehors une légère saillie de 3 mm. à l'extérieur du pore génital. Il est à remarquer que, tandis que ce mamelon n'était apparu qu'au moment précis de l'acte copulateur, il met quelque temps à rentrer après que cet acte a été consommé.

Une minute plus tard, les corps, toujours enlacés en spirale, commencent à se dérouler, pendant que les Limaces se font les dernières caresses, se flairent et se lèchent. Elles finissent par se séparer en deux anses, qui ne sont plus juxtaposées que par leur extrémité caudale. Les EXCITATIONS SEXUELLES POST-COPULATRICES sont terminées : elles avaient duré le temps nécessaire à la séparation des organes génitaux et à la disjonction de l'enlacement des Limaces.

Enfin, au bout de deux ou trois minutes, le complexe se sépare entièrement. L'un des deux animaux part. L'autre, qui était resté lié au cordon de mucus, en plaque l'extrémité contre le mur, s'en détache et part à son tour. Pendant toutes ces phases le pneumostome est toujours très fortement dilaté.

Quelques instants après, l'une des deux Limaces, qui s'était déjà éloignée de quelques centimètres, revient sur le cordon muqueux fixé au mur, le suit sur toute sa longueur jusqu'à son sommet de fixation, puis le parcourt en sens inverse en le dévorant. Cette absorption a duré un quart d'heure pour un cordon d'une longueur de 28 cm. La plus grosse portion du globule terminal seule persiste en amas, le Mollusque s'y attaque, puis l'abandonne, y revient à nouveau pendant quelques secondes, le quitte définitivement pour refaire sur le mur le trajet de l'ancien cordon et se diriger enfin vers le sol. La sécrétion de mucus est alors extrêmement faible, ce qui est facile à comprendre après la dépense qui en a été faite.

Rappelons simplement que la ponte qui, dans cette espèce, se produit à la fin de l'été et au début de l'automne, a lieu à l'intérieur du sol dans une sorte de petite cavité. Les œufs, au nombre de 30 à 50, sont assez volumineux et ont un peu plus d'un demi-centimètre de grand diamètre : ovoïdes et jaunacés clairs, ils sont réunis en chapelet les uns à la suite des autres par leur enveloppe externe. Moquin-Tandon en a une fois rencontré qui étaient distincts. Les petits éclosent environ un mois après la ponte et sont adultes au bout de la première année.

Redi, le fondateur de la parasitologie et, d'après lui, Lister à la fin du dix-septième siècle; Duverney, en 1708; Werlich, dans l'*Isis* d'Ocken en 1819 et, d'après lui, Férussac; Bouchard-Chantereaux en 1838-1839 et, enfin, beaucoup plus tard, Guiart, sont les principaux auteurs qui aient publié quelques détails sur l'accouplement de certains Arions et Limaces. C'est à leurs travaux qu'il faut s'adresser si l'on veut comparer notre observation actuelle sur la Limace cendrée avec ce qui se passe dans certaines espèces voisines. Mais à l'exception de l'étude très consciencieuse de Guiart sur l'*Arion rufus,* les renseignements qu'on trouve à ces diverses sources se bornent, le plus souvent, à quelques lignes; même dans ce cas, ils sont très peu précis, très incomplets, quand ils ne renferment pas des inexactitudes et des contradictions et, parfois même, ils ne se rapportent qu'à des formes non identifiées. Aussi l'observation de l'accouplement est-elle entièrement à faire pour chaque espèce de Limaciens, si l'on veut tirer l'éthologie malacologique de l'incertitude dans laquelle elle est plongée.

IV

Influence du séjour des navires en eaux saumâtres sur la navigation maritime.

Le commandant Vaquier, Lieutenant de vaisseau, dont les recherches ont enrichi depuis longtemps les Galeries zoologiques du Museum d'histoire naturelle de Toulouse d'un grand nombre de pièces très rares, nous a signalé, d'après son journal de route et ses souvenirs, un fait dont il fut le témoin en 1883 dans les mers de Chine et qui montre clairement l'influence qu'a sur la navigation la fixation d'animaux marins le long des carènes des navires. Aucune remarque de ce genre ne se rapporte à un cas aussi typique que celui dont nous avons pu préciser les circonstances à la suite des indications de cet officier de marine.

Le service de la ligne de navigation d'Extrême-Orient de la Compagnie des Messageries maritimes fut longtemps assuré par des paquebots postaux partant régulièrement tous les quatorze jours de Marseille et ayant comme point terminus Chang-Haï, où ils stationnaient environ quinze jours. Deux paquebots annexes de la même Compagnie, ayant pour port d'attache Yokohama, venaient à Hong-Kong assurer la correspondance de la ligne principale Marseille-Chang-Haï avec le Japon; les itinéraires étaient combinés pour que l'un des annexes se trouvât à Hong-Kong en même temps que le grand courrier rentrant à Marseille et celui qui en arrivait, les deux services, celui de retour et celui d'aller, passant à un jour d'intervalle dans ce dernier port, quand ils ne s'y rencontraient pas.

Les paquebots de la ligne principale, à l'aller, après le stationnement à Hong-Kong et le transbordement de la correspondance pour le Japon, laissaient cette possession anglaise de Hong-Kong, située à l'Est et bien au large au niveau de la rivière de Canton ou Tchu-Kiang, quittaient la mer de Chine méridionale en traversant le détroit de Fou-Kien entre l'île de Formose et les côtes de Chine pour pénétrer plus au Nord dans la mer de Chine orientale qu'il faut parcourir pour atteindre Chang-Haï.

Tandis que Hong-Kong est situé en mer, Chang-Haï est sur un fleuve. En effet, à son embouchure dans la mer de Chine orientale, le Yang-Tsé-Kiang est encombré en son milieu par une série d'îles qui le divisent en un canal du Nord et un canal du Sud;

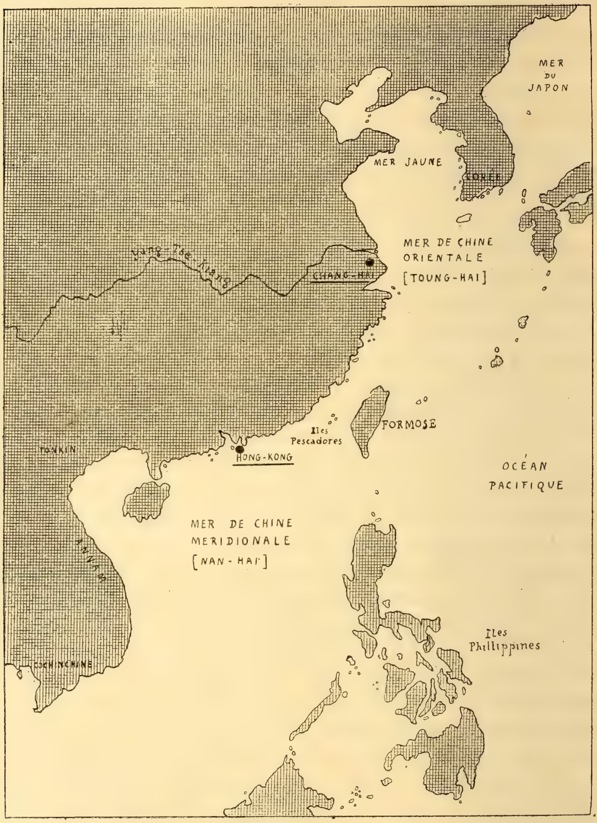

MER DU JAPON
MER JAUNE
CORÉE
MER DE CHINE ORIENTALE [TOUNG-HAI]
Yang-Tsé-Kiang
CHANG-HAI
Iles Pescadores
FORMOSE
HONG-KONG
TONKIN
OCÉAN PACIFIQUE
MER DE CHINE MERIDIONALE [NAN-HAI]
ANNAM
Iles Philippines
COCHINCHINE

Fig. 10. — Carte schématique des mers de Chine.

c'est sur ce canal du Sud, non loin de l'embouchure même, que vient se jeter, au niveau de Pao-Chan et de Wusung, en face des îles Bush, Middle et Small, le Hoang-Phu-Kiang, plus connu sur les cartes anglaises sous le nom de Wang-Poo, et qui est le fleuve sur la rive gauche duquel est situé le port de Chang-Haï, à une vingtaine de kilomètres de son confluent avec le Yang-Tsé.

Hong-Kong se trouve donc dans des régions méridionales chaudes, en mer, tandis que Chang-Haï, sur une latitude plus élevée, est baigné par des eaux saumâtres et souvent à peu près douces à marée basse.

C'est dans les conditions précédentes qu'en 1883 fonctionnait le service, au moment des opérations navales, conduites par le vice-amiral Courbet, qui n'avaient apporté aucun trouble dans la marche de nos paquebots. Pourtant, et c'était à l'occasion d'une action de l'Amiral sur l'archipel des Pescadores, qui se trouve à l'entrée du Canal de Formose, le « Sydney » arrivant de France reçut l'ordre de ne pas continuer sur Chang-Haï et de terminer son voyage à Hong-Kong.

Les réparations et le nettoyage qu'on avait l'habitude de faire à Chang-Haï furent effectuées à Hong-Kong où les ressources étaient d'ailleurs plus variées. Le navire resta donc dans les eaux de cette rade pendant les quinze jours d'attente réglementaire, plus le temps qui aurait été nécessaire pour aller à Chang-Haï et en revenir, soit, au total, un peu plus d'une vingtaine de jours : il dut, notamment, supporter en rade un violent typhon, contre lequel il eut de la peine à lutter, ses machines étant alors démontées.

Quand on appareilla pour le retour, la vitesse devait être de 12 ½ à 13 nœuds, mais il sembla que le navire se trainait un peu. On crût, au début, à une illusion, puisque tout était en parfait état à bord. Il fallut cependant se rendre bientôt à l'évidence; et, comme au départ de Hong-Kong les paquebots ont à passer entre de nombreuses îles, il fut facile, par repérage, de déterminer exactement la vitesse : elle n'était plus que de 11 à 12 nœuds. Il y avait donc un ralentissement de 1 nœud à 1 nœud et demi, en tenant compte, bien entendu, des causes perturbatrices des courants marins.

On profita, en mer, d'un calme plat, pour examiner l'hélice par l'extérieur, car on pouvait supposer que la diminution de vitesse était due à ce que des filets de pêcheurs s'y étaient engagés, comme cela arrive fréquemment. On constata seulement que l'hélice de bronze avait perdu son poli et présentait de véritables incrustations.

Arrivé à Saïgon, le « Sydney » fut à nouveau sommairement visité. La carène était complètement rugueuse à la main, toute tapissée de petits coquillages et de divers animaux marins de très faible taille qui y étaient intimément appliqués. On gratta l'hélice, mais on ne put gratter la carène; il n'y avait d'ailleurs pas à Saïgon à ce moment-là de bassin suffisant pour les grands navires.

Comme les officiers de marine les plus avertis savaient qu'à Syngapour des plongeurs malais s'employaient à gratter les coques des petits navires cotiers, on songea à eux pour voir s'ils ne pourraient pas remédier, au moins en partie, au retard du paquebot. On en commanda d'avance une équipe, et lorsque le « Sydney » pénétra dans le port de Syngapour, sur l'appontement se tenaient prêts un certain nombre de plongeurs malais munis de « Noix de Coco » coupées en deux et qui leur servaient d'écuelle pour gratter. Ils firent immédiatement une installation de cordes pour descendre jusqu'à la quille, et après s'être fermé les narines en se les pinçant avec un morceau de bois fendu par le milieu ils plongèrent et procédèrent à leur travail de nettoyage.

Le « Sydney » resta vingt-quatre heures à Syngapour. Quand il en partit, on crut que la vitesse était un peu moins ralentie, mais on s'aperçut bien vite qu'on avait pris ses désirs pour des réalités; l'amélioration de vitesse, s'il y en avait une, était inappréciable et n'était guère que de l'ordre de 1/10^{e} de nœud. Le procédé des plongeurs de Syngapour ne pouvait avoir d'efficacité pratique que pour de petits vapeurs côtiers : le grattage était tout à fait insuffisant pour les gros navires.

L'arrivée à Marseille ne se fit qu'avec un retard considérable et c'est alors seulement que le « Sydney », comme après chaque voyage, passa au bassin pour le nettoyage complet de la carène.

Tout ce ralentissement provenait de ce que le stationnement prolongé du paquebot avait eu lieu à Hong-Kong, au lieu de Chang-Haï : les conditions biologiques de ces deux ports n'étaient pas du tout les mêmes. Un séjour de deux semaines à Chang-Haï, au point de vue de la propreté de la carène, équivalait presque, et sans qu'on y pensât, à un passage au bassin : les quinze jours d'immobilité dans ce port plus septentrional et situé sur un fleuve ne permettaient pas le développement de la faune d'eau de mer. Et même, non seulement la faune marine ne pouvait s'y développer, mais encore elle était tuée en grande partie par la nature saumâtre, et même presque douce, des eaux de ce port. — Au contraire, les vingt et un jours de stationnement dans les eaux marines chaudes de Hong-Kong ne pouvaient qu'aggraver l'envahissement de la carène et laisser les parasites dans les meilleures conditions de développement possibles. Trois semaines avaient suffi à rendre les tôles immergées rugueuses, par suite de cette abondance d'êtres vivants, au point d'augmenter considérablement le frottement de l'eau et de ralentir sensiblement la vitesse quand le navire se remettrait en marche.

En résumé, cette observation nous montre :

1° *La rapidité de prolifération de la faune marine dans les mers chaudes,* puisque peu de temps suffit pour que la carène soit entièrement recouverte d'êtres vivants, lorsque le navire reste immobile à Hong-Kong.

2° *Le ralentissement considérable de vitesse qui en résulte pour le paquebot,* lorsque la carène, au lieu d'être polie et lisse, est tapissée de coquillages et autres animaux marins.

3° *L'utilité indirecte du séjour des navires dans les ports fluviaux* dont les eaux douces ou au moins saumâtres s'opposent d'abord au développement de la faune marine et tuent ensuite celle qui était déjà appliquée contre le vaisseau et qui s'en détache alors en grande partie. Il y a ainsi disparition de toute la partie de la faune marine qui n'est pas pourvue d'une euryhalinité très considérable. Le stationnement des paquebots ou des transports dans des eaux non marines peut donc, dans certains cas, équivaloir presque à un passage au bassin. C'est une considération qui est susceptible de présenter quelque utilité au point de vue des applications du génie maritime.

V

Planorbis lemnarum — nouvelle espèce de Pulmoné des eaux douces de France.

Au cours de recherches dans la région parisienne, nous avons eu l'avantage de récolter des exemplaires de Planorbes présentant des caractères tels qu'il nous a paru difficile de les faire entrer dans une quelconque des espèces conchyliologiques de ce genre déjà signalées. De plus, les différences offertes par cette forme étant vraiment beaucoup plus nettes et beaucoup plus importantes que celles attribuées ordinairement, comme ordre de grandeur, aux variétés ou races locales, il nous a semblé juste de leur accorder une valeur spécifique. Ces coquilles, en effet, se distinguent trop à première vue de toutes leurs voisines pour que l'on puisse commettre de confusion. C'est dans ces conditions que nous soumettons aux malacologistes la création d'une espèce nouvelle pour laquelle nous proposons la dénomination de *Planorbis lemnarum.*

Nous ne voulons point donner ici au mot espèce le sens dogmatique que certains nomenclateurs veulent lui imposer. Nous considérons seulement cette nouvelle forme comme ayant taxonomiquement la même importance que celles décrites comme espèces par la plupart des auteurs dans le genre étudié. On peut, en effet, la comprendre dans le groupe des formes se rattachant à l'espèce *Planorbis umbilicatus* Müll.

A. Diagnose.

PLANORBIS LEMNARUM. — *Nov. sp.*

Testa sat magna, complanata, sed comparate elatissima, cujus altitudo tertiam diametri partem fere adaequat, supra concava et subtus; anfractibus quinque-septem, lente progressiveque crescentibus inter Planorbem umbilicatum Müller *et vorticem* Linné *mediam tenentibus viam, inflatis, in superiori parte quam in inferiori multo convexioribus; carinâ inferiori valde, angulatâ, quae dilatato peristomate circa aperturam ad inframediam occupandam partem propensa videtur. Ultimus mediocris anfractus, ventricosus, cujus labrum laterale super carinam fere verticaliter erigitur, non vero obliquiter proximarum specierum modo, in finem dilatatus. Apertura obliqua, ovato-rotundata, super carinam vix compressa. Peristoma simple, acutum, rectum et subcontinuum.*

Cornea, solidula, striata, clari coloris et perlucida.

Animal nigrum, tentaculis infra ut aurantii mali dicitur coloris, in medio nigris et in extrema parte subnigris.

Long. : 3-4 mm. *Diam. : 10-13 mm.*

Circa Pontesium (Seine-et-Oise), in tranquillis Isarae et Sequanae vallium aquis invenitur.

Planorbe des lentilles d'eau. — Esp. nouv.

Coquille assez grande, aplatie, mais comparativement *très élevée,* d'une hauteur presque égale au tiers du diamètre, *concave en dessus et en dessous.* Cinq-sept tours, à *croissance lente et progressive* intermédiaire entre celle du *Planorbis umbilicatus* Müller et celle du *vortex* Linné, bombés, beaucoup plus convexes à la partie supérieure qu'à l'inférieure, présentant une *carène extrêmement basale,* saillante et que la dilatation du péristome fait apparaître comme ayant des tendances à devenir inframédiane au niveau de l'ouverture. Dernier tour moyen, ventru, dont le bord latéral se dresse *presque verticalement* au dessus de la carène et non très obliquement comme dans les espèces voisines, élargi à son extrémité. Ouverture oblique, *ovalaire-arrondie,* légèrement comprimée au-dessus de la carène. Péristome simple, aigu, droit et subcontinu.

Test corné, assez solide, strié, de couleur claire et translucide.

Animal noir, à tentacules orangé à la base, noirs en leur milieu et grisâtres à leur extrémité.

Longueur : 3-4 mm. Diamètre : 10-13 mm.

Habite les environs de Pontoise (Seine-et-Oise), dans les eaux calmes des vallées de l'Oise et de la Seine.

(Dans la figure, il va de soi que les proportions relatives des différentes coquilles n'ont pas été respectées en ce qui concerne les dessins du péristome et du galbe de chacune d'elles. On les a ramenées aux mêmes dimensions afin de faciliter le travail de comparaison.)

B. Position systématique. Rapports et différences.

Cette nouvelle espèce appartient au sous-genre *Tropidiscus* (Stein. 1850) qui comprend les Planorbes possédant une coquille carénée, assez grande, sans ornements spéciaux ni ouverture en forme de cœur, et à croissance progressive. Mais elle doit être classée à la fin de ce sous-genre, immédiatement avant le s. g. *Diplodiscus.* Car si ses tours de spire croissent progressivement, comme *Tropidiscus,* ils ont un enroulement assez lent, comme *Diplodiscus,* ce qui place notre coquille entre le *Pl. (Tropidiscus) umbilicatus* Müll. d'une part, et le *Pl. (Diplodiscus) vortex* L. d'autre part.

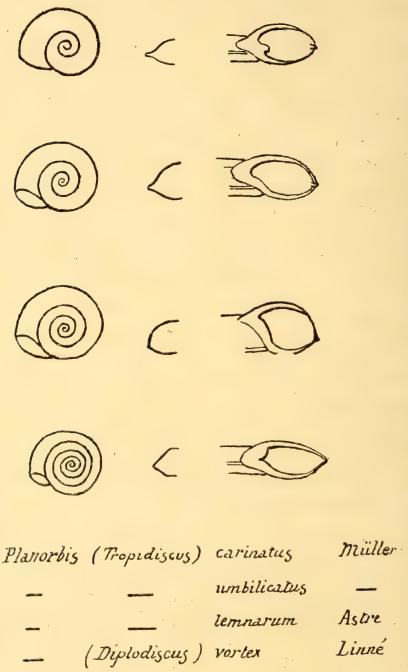

I Planorbis (Tropidiscus) carinatus Müller
II — — umbilicatus —
III — — lemnarum Astre
IV — (Diplodiscus) vortex Linné

Fig. 11. Principales espèces de *Tropidiscus* et *Diplodiscus* de la faune française.

Le *Pl. vortex* L. est cependant trop différent, tant par la nature de son test que par la faible hauteur de sa coquille et la régularité de sa spirescence, — et par là même trop connu de tous — pour qu'il soit utile d'insister à son égard. Nous nous bornerons donc à examiner le s. g. *Tropidiscus* dans lequel, après revision, on admet actuellement trois espèces pour la faune dulcicole française :

Pl. carinatus Müll.
» *umbilicatus* Müll.
» *Arnouldi* Germain.

Le *Pl. Arnouldi* Germ. appartient au groupe de l'*umbilicatus,* dont il diffère par la dilatation de son dernier tour et surtout par une ornementation spéciale de son ouverture. Aussi cette dernière particularité le met-elle nettement à part. Et il ne nous reste plus à considérer, pour les différences et ressemblances de notre nouvelle espèce, que le *carinatus* et l'*umbilicatus.*

Le *Pl. carinatus* Müll. possède des caractères qui peuvent, en somme, se résumer en la présence d'une carène saillante médiane et en la subconcavité de sa face supérieure et de sa face inférieure. Le *Pl. umbilicatus* Müll., au contraire, présente une carène saillante basale et ses deux faces, l'une subconcave, l'autre sensiblement plane.

Le *Pl. lemnarum sp. nov.* est, sous ce rapport, intermédiaire entre les deux, se rapproche cependant davantage de l'*umbilicatus. Il en a la carène basale, marque essentielle, et emprunte seulement au carinatus la concavité de ses deux faces.*

Mais, comme nous l'avons vu, le caractère spécial des tours de spire du planorbe des lentilles d'eau, intermédiaire à son tour entre celui de l'*umbilicatus* et du *vortex,* c'est-à-dire des deux sous-genres *Tropidiscus* et *Diplodiscus,* l'emporte sur le précédent par son importance et reporte au-delà de *Pl. umbilicatus* et en deçà de *Pl. vortex* la place que la position de la carène et la subconcavité des faces lui avaient faite entre *Pl. carinatus* et *Pl. umbilicatus.*

C. Examen critique des caractères spécifiques.

Des six caractères principaux qui individualisent le *Pl. lemnarum,* nous venons d'examiner précédemment les deux qui lui marquent le plus rapidement sa place dans la classification. Par le seul fait qu'ils peuvent être comparés immédiatement à ceux des autres espèces et indiquer de la sorte les rapports naturels qui les unissent entre elles, ils ne s'en écartent que par une différence de degré, bien moins sensible que pour les quatre autres caractères que nous examinerons à leur suite.

1) La *concavité des faces,* bien qu'extrêmement marquée dans l'immense majorité des cas, n'est pas absolument constante; et l'on peut récolter quelques rares exemplaires où la face inférieure devient très peu subconcave. Il est dès lors difficile de distinguer dans cette variété cette subconcavité de la planitude présentée par l'*umbilicatus.* D'ailleurs il est vrai de reconnaître que le *Pl. umbilicatus* Müll. est très variable sur toute l'étendue de son aire de répartition géographique, tant en France et dans la majeure partie de l'Europe que dans tout le reste de la région paléarctique, puisqu'il arrive presque jusqu'au milieu de l'Asie. La concavité des faces a été observée par Westerlund, qui s'en est servi pour fonder une espèce à laquelle il a donné le nom de *catinus* (in Malakoz. Blätter, 1875). On ne doit donc accorder à

cette disposition du galbe qu'une valeur d'indication complémentaire.

2) Il en est autrement de la *croissance lente et progressive des tours de spire,* qui est absolument constante chez tous les individus récoltés et qui, à notre avis, constitue le caractère essentiel et primordial de l'espèce. Mais pour se rendre compte exactement de son importance, il faut avoir en même temps sous les yeux l'*umbilicatus* et le *vortex* et procéder par comparaison. C'est pour cela que nous l'avons compris dans la catégorie des caractères qui ne paraissent pas évidents au premier abord. Car, si l'on n'agit pas par rapprochement ou si l'on n'a pas une figure bien nette, l'expression de croissance lente et progressive peut être interprétée de diverses manières par des malocologistes différents et par là même prêter à confusion. Cela tient moins à la réalité de la chose qu'à l'imperfection de notre langage.

Malgré le polymorphisme dont sont susceptibles les Planorbes du sous-genre *Tropidiscus,* les deux indices précédents suffiraient pour ne pas permettre de confondre, après quelques instants d'attention, cette nouvelle espèce avec l'*umbilicatus* en particulier. Ce sont d'ailleurs ceux qui nous ont permis de situer rapidement ces Planorbes dans la classification.

Les quatre autres caractères, peut-être moins importants que celui de la croissance des tours de spire sous le rapport de la taxonomie, sont toujours présents et faciles à reconnaître au premier examen.

3) D'abord la *coquille est très élevée.* Les deux dimensions élémentaires sont entre elles moins disproportionnées que chez les autres *Tropidiscus.* Le *Pl. lemnarum* a le diamètre moyen des échantillons du *carinatus* et de l'*umbilicatus* qu'on rencontre communément, tout en n'atteignant pas les 18 ou 20 millimètres que peuvent présenter les plus gros exemplaires de ces derniers. Il est toutefois bien plus grand que le *vortex.* Comme hauteur, au contraire, il est beaucoup moins aplati que n'importe laquelle de ces coquilles.

4) La *carène est extrêmement basale,* bien plus que chez l'*umbilicatus,* de telle sorte que lorsque le Planorbe est posé sur sa face inférieure il semble toucher le sol par le pourtour de sa carène et même être légèrement surélevé grâce à elle. Comme dans l'*umbilicatus,* elle est bordée d'un filet carénant nettement marqué.

5) En outre, *le bord latéral du dernier tour de spire se dresse presque verticalement au-dessus de la ligne carénale.* Alors que chez les espèces voisines le galbe décrit en cet endroit une oblique qui fait avec l'horizontale du diamètre un angle plus ou moins aigu et même, dans quelques cas, assez voisin de 45 degrés, chez *Pl. lemnarum* il n'en est rien et la silhouette de cette partie de l'enveloppe testacée a un peu la forme du quart de circonférence. L'angle décrit par une horizontale passant par la carène dans le sens de la largeur, d'une part, et la tangente à la coquille au niveau de la carène, d'autre part, est assez voisin de 90 degrés.

6) Enfin, la *disposition particulière de l'ouverture* constitue un excellent caractère. Ovalaire-allongée avec quelques modifications individuelles chez le *carinatus,* l'*umbilicatus* et le *vortex,* elle devient arrondie chez le *lemnarum,* où son diamètre et sa hauteur sont sensiblement égaux. La forme arrondie du bord externe du péristome est tout juste dérangée dans son ensemble pour permettre à la carène de se faire sentir; il en résulte une légère compression dans la région médiane. L'ouverture est légèrement aiguë dans sa partie supérieure interne, ce qui lui donne une allure un peu piriforme.

Sous le rapport de ce dernier caractère il est intéressant de rechercher ses relations avec les espèces voisines. L'extrême polymorphisme du Planorbe ombiliqué a fait signaler aux auteurs sous le même nom des types très différents; dans la série continue des variations individuelles ils n'ont pas choisi la même valeur moyenne. La forme qui se rapproche le plus de notre *lemnarum* est incontestablement celle décrite par l'abbé Dupuy dans son *Histoire naturelle des Mollusques* (p. 445), sous le vocable :

Pl. complanatus Stud. in Coxe, 1789 :

> « Coquille dextre, un peu concave en dessus et plane en des-
> « sous, très finement striée : ouverture transversalement ovale,
> « à peine anguleuse vers la carène : péristome subcontinu, droit,
> « tranchant et presque simple : il est quelquefois bordé de blanc
> « intérieurement; 5-6 tours de spire convexes en dessus, aplatis
> « en dessous, séparés par une suture superficielle et entourés, à
> « la partie inférieure des tours, d'un filet carénant qui paraît
> « quelquefois en dessous, le long de la suture de l'avant dernier tour.
> « Assez solide, cornée fauve et presque luisante, souvent salie
> « de limon.
>
> « Hauteur 2 ½ - 4.
> « Diamètre 12 - 20. »

En regardant la figure qui accompagne cette diagnose (Dupuy, *Hist. nat. Moll.*, pl. XXI, fig. 5, *a, b, c*), on remarque une ouverture beaucoup moins aiguë et ovoïde que chez les types considérés par les autres auteurs. Il suffit de la comparer, par exemple, avec le dessin donné par M. Louis Germain (*Pulm. et Pros. terr. et fluv.*, p. 252, fig. 294) pour voir tout l'écart qui sépare ces deux formes. La valeur moyenne adoptée par ce dernier naturaliste se rapproche, en effet, davantage de celle que Moquin-Tandon avait choisie pour l'Atlas de son *Histoire naturelle des Mollusques de France* (pl. XXX, fig. 22). Malgré cela, la différence essentielle entre le *complanatus* d'après Dupuy et notre *lemnarum* réside principalement dans une ouverture bien plus arrondie chez le dernier. Nous ne parlons pas de la croissance de la spire, qui reste toujours, bien entendu, plus rapide que chez l'*umbilicatus.*

D. Subordination des caractères.

Chez le *Pl. lemnarum* elle paraît être la suivante :

1° *Enroulement lent, mais progressif de la spire;* 2° *ouverture presque arrondie;* 3° carène extrêmement basale; 4° bord latéral du galbe presque vertical au-dessus de la carène; élévation de la coquille; concavité des faces supérieure et inférieure.

La conséquence immédiate de cette subordination des caractères est d'établir ainsi qu'il suit le tableau des relations existant entre les Planorbes voisins du *Pl. lemnarum,* tableau qui, en outre, énumère les diverses espèces dans l'ordre de la régularité croissante de l'enroulement de leur coquille :

A. *Enroulement progressif* des tours de spire......				*S. G. Tropidiscus*
Carène	médiane....................................			*carinatus* Müller.
	basale. Ouverture	ovalaire	sans ornement	*umbilicatus* Müller.
			avec ornement	*Arnouldi* Germain.
		presque arrondie.......		*lemnarum* Astre.
B. *Enroulement régulier* des tours de spire........				*S. G Diplodiscus.*
			....	*vortex* Linné.

E. Habitat.

Le *Planorbis lemnarum* habite l'étang de La Frette, près de Sartrouville (Seine-et-Oise). Cette zone marécageuse, de forme allongée, située sur la rive droite de la Seine, n'a plus de communication avec le fleuve. Elle n'en est vraisemblablement qu'un ancien bras ou méandre isolé, comme l'indique du reste le nom de Bras-Paris, sous lequel on la connaît. Elle a même été partiellement comblée en face de la ferme dite de Saint-Nicolas. La mince bande de terre qui la sépare du fleuve est submergée toutes les fois que le niveau est très élevé au-dessus de l'étiage, et la jonction avec les eaux fluviales est alors rétablie. Les eaux stagnantes, et pourtant assez pures, y entretiennent une flore variée, recouvertes de grandes nappes de lentilles d'eau. C'est dans la vase ou le long des plantes aquatiques qu'on y rencontre cette nouvelle espèce. Elle y vit en compagnie du *Planorbis vortex* L. et des *Limnaea palustris* Müll. et *stagnalis* L. C'est là que nous l'avons rencontrée pour la première fois et c'est là que nous avons pris nos exemplaires typiques.

A l'état de coquilles charriées par le courant, on peut récolter ce Planorbe dans les alluvions de la Seine, un peu en aval de l'étang, sur la rive droite du fleuve, en face le village de La Frette. Il doit vraisemblablement y passer au moment des crues ou des fortes pluies.

Dans la même région, on peut également le rencontrer, à l'état vivant, quelques kilomètres en amont de Pontoise, dans la vallée de la Viosne, sur le territoire de la commune d'Osny. Il y peuple en abondance divers fossés voisins de la voie ferrée qui se dirige sur Gisors. Les conditions biologiques dans lesquelles on le trouve ici sont sensiblement les mêmes qu'à La Frette.

Cette espèce vit d'ailleurs dans de très nombreuses localités de France; les échantillons qui en ont déjà été récoltés n'ont pas attiré l'attention des chercheurs et ont été rattachés à l'*umbilicatus* Müll. Nous en avons ainsi rencontré quelques-uns provenant d'origines diverses et catalogués sous ce vocable dans certaines collections scientifiques. C'est une forme de l'*umbilicatus,* qui mérite d'en être isolée spécifiquement, puisqu'elle diffère du type de l'espèce plus que d'autres formes dont on a fait des espèces autonomes.

Nous lui avons donné le nom de *Planorbis lemnarum,* voulant ainsi rappeler, en faisant allusion aux *Lemna* qui cachent de leurs taches vertes la surface de l'eau, quelle est la nature du milieu dans lequel on la trouve.

VI

Catalogue des Mollusques recueillis dans la région du confluent de l'Oise et de la Seine.

L'insuffisance relative qui règne dans la connaissance malacologique de la région parisienne est un fait quelque peu paradoxal. Les travaux effectués sur les Mollusques de la partie centrale du bassin séquanien sont ou anciens, et ne sont, par conséquent, pas au courant de la science actuelle ni des modifications qui ont pu survenir dans la composition de la faune, ou bien ils sont incomplets, aucun ne saurait alors donner une idée précise sur l'ensemble des animaux qui y vivent. Il suffit, pour s'en apercevoir, d'examiner les publications de GEOFFROY, BRARD, MABILLE, JOUSSEAUME, LOCARD, et de bien d'autres; on trouvera une bibliographie suffisamment détaillée dans les ouvrages de LOCARD et de M. Louis GERMAIN.

Il y a, par conséquent, à faire toute une recherche d'ensemble sur les Mollusques des environs de Paris, et c'est là un travail d'assez longue haleine, susceptible de tenter un naturaliste. Telle n'est pas notre intention; nous fournissons simplement ici des matériaux pouvant servir ultérieurement à l'édification de ce travail, pensant qu'ils pourront être plus tard de quelque utilité. Nos excursions ont, en effet, été faites d'une manière très suivie et continue dans un rayon très faible autour de Pontoise (Seine-et-Oise) et nous avons pu, dans ces conditions, au bout de cinq mois de recherches opiniâtres, arriver à une connaissance un peu approfondie du monde malacologique vivant particulièrement dans ce canton de la région parisienne. M. Gaston Loutrel, qui habite cette région et qui, depuis notre départ, parcourt seul et continue encore à parcourir cette contrée avec le plus grand soin et en toute saison, n'a découvert, en plus de trois ans, qu'une seule espèce à ajouter à celles que nous avions récoltées; on la trouvera aussi mentionnée dans notre catalogue.

La contrée parcourue présente une certaine unité dans sa constitution géologique en ce sens qu'elle n'offre pas d'affleurement remontant au delà de la base du tertiaire. Mais à l'intérieur de cette limite règne une grande variété de faciès : ainsi sont mis à jour des terrains très divers par leur nature et par l'étage auquel ils appartiennent, marnes, argiles, calcaires, niveaux sableux, du tertiaire inférieur et moyen, Sannoisien, Aquitanien et autres, affleurant en bandes d'épaisseur différente, et dont l'inégalité d'affleurement communique au pays une certaine variété faunistique et culturale. Les collines et buttes prennent dans leur ensemble une direction Est Sud-Est — Ouest Nord-Ouest, absolument conforme en ce point à celle des ondulations synclinales et anticlinales de toute la partie occidentale du bassin de Paris. Deux grandes vallées principales parcourent cette région, celle de l'Oise, depuis quelques kilomètres en amont de Pontoise jusqu'à sa rencontre avec la Seine à Fin-d'Oise, en face de Conflans-Sainte-Honorine, et celle de la Seine, sur un parcours de plusieurs kilomètres en amont et en aval de ce confluent. Ce territoire, situé tout entier dans le département de Seine-et-Oise, constitue en quelque sorte l'extrémité de la grande banlieue de Paris.

VALLÉE DE L'OISE. — En aval de Pontoise, l'Oise dessine un important méandre, qui délimite à l'Est, au Sud et à l'Ouest, un plateau triangulaire à pointe tournée vers le bas et dont le centre est sensiblement placé entre les points dénommés Le Bridoir et Les Loris. Le centre de ce triangle est occupé, au point de vue géologique, par les caillasses du calcaire grossier, qui constituent les couches supérieures de l'ensemble des calcaires grossiers du bassin de Paris. Tout ce terrain est occupé par des cultures telles que blé, seigle, pommes de terre, trèfle et asperges. Quelques arbres isolés viennent très rarement égayer de leur verdure l'uniformité de cette campagne. On n'a à y mentionner qu'un seul bois, celui de Cergy, situé à l'extrême Sud et longeant la rivière.

Une dénivellation de trois à douze mètres de hauteur sépare, d'une manière générale, la région précédente de celle qui borde le cours d'eau. Marquées sur leur plus grande partie par un affleurement de roche calcaro-marneuse dont la portion antérieure est creusée d'excavations, artificielles d'abord par exploitation, naturelles ensuite par effondrement partiel des voûtes, les pentes plus fraîches, beaucoup plus verdoyantes, sont cachées par les bois suffisamment touffus de Saint-Martin, plus au Sud par la fraction inférieure de ceux de Cergy. Des bosquets espacés viennent y jalonner les intervalles. Le seul village de Cergy se trouve sur le penchant au Sud-Ouest. Le bord même de la rivière présente une végétation bien fournie.

Le sol de ces pentes qui surplombent l'Oise est constitué par du calcaire grossier; ce sont les couches moyennes et inférieures du calcaire grossier parisien.

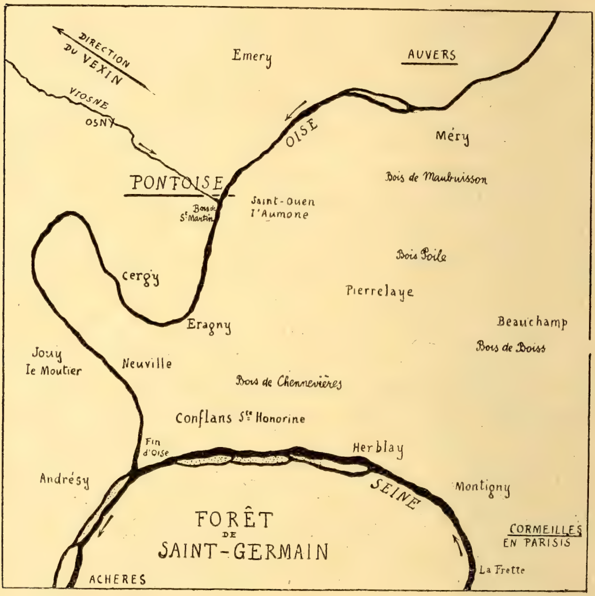

DIRECTION DU VEXIN
Emery
AUVERS
VIOSNE
OSNY
OISE
Méry
Bois de Maubuisson
PONTOISE
Bois de S^t Martin
Saint-Ouen l'Aumone
Bois Poile
Cergy
Pierrelaye
Eragny
Beauchamp
Bois de Boiss
Jouy le Moutier
Neuville
Bois de Chennevières
Conflans S^te Honorine
Fin d'Oise
Herblay
Andrésy
SEINE
Montigny
FORÊT DE SAINT-GERMAIN
CORMEILLES EN PARISIS
La Frette
ACHERES

FIG. 12. — Carte schématique de la région du confluent de l'Oise et de la Seine.

Sur la rive gauche, du côté des villages d'Eragny et de Neuville, nous retrouvons une disposition analogue, les pentes du coteau qui domine le cours d'eau étant les plus boisées et les plus riches autant sous le rapport des animaux que sous celui des végétaux.

Quant à la rivière elle-même, elle est barrée à quelques centaines de mètres en dessous de la ville par une sorte de large écluse ou barrage. Ses eaux, relativement pures, entretiennent sur ses bords une flore aquatique variée : la faune est surtout abondante dans la partie située en amont et celle immédiatement en aval de ce barrage. Plus loin, dans la boucle Sud du méandre, les espèces sont plus clairsemées. Par contre, au delà de Cergy, on peut faire d'excellentes récoltes.

VALLÉE DE LA SEINE. — La partie de la vallée de la Seine parcourue appartient à la vaste boucle que décrit le fleuve autour de la forêt de Saint-Germain : elle en occupe la portion Nord-Est. Une colline très boisée, couronnée par le fort de Cormeilles, domine cette région : la commune de Cormeilles-en-Parisis s'étend sur son penchant méridional. En continuant à descendre on arrive sur les bords de la Seine au niveau des villages de Sartrouville et de La Frette. Les passages de transition entre les divers niveaux dénudent de vastes parois de calcaire et de gypse, que leur exposition vers le Midi rend plus favorables encore au développement des espèces calcicoles dont la réunion forme l'association faunistique d'Hélices, de Cyclostomes, etc..., si fréquente chaque fois qu'on se trouve dans des conditions analogues. De véritables bois de lilas bordent les chemins et recouvrent les pentes. Contrée très fertile, offrant surtout la culture des asperges, des vergers et potagers.

Quant à ce qui concerne les eaux douces, la rive droite de la Seine est encombrée par la vase, par une vase riche en matières putréfiées, où l'on rencontre dans les alluvions un bon nombre de coquilles roulées. En amont et en aval, l'eau semble moins souillée. On peut, en outre, explorer un étang de forme allongée, à rives très marécageuses et qui s'étend sur la rive droite de la Seine entre La Frette et Sartrouville. Il porte le nom de Bras-Paris, indiquant par là son origine (ancien bras du fleuve isolé). Partiellement comblé par la main de l'homme, il se confond avec le fleuve à chaque très forte crue. On y trouve un milieu biologique assez riche. Quant aux fossés qu'on voit sur le plateau, ils sont à sec la plus grande partie de l'année; nous avons seulement observé quelques *Limnaea limosa* L. dans les flaques résiduelles d'un fossé presque entièrement desséché sur la route de Cormeilles, un peu après avoir dépassé le pont du chemin de fer.

On sait que les malacologistes, en particulier A. LOCARD et L. GERMAIN, dans un travail très consciencieux, paru en 1905, ont étudié avec soin un cas de migration moderne dû pour la la plus grande part aux moyens de transport de l'homme et qui a pour résultat de constituer autour des grandes villes, centres de communications, une faunule malacologique d'origine méridionale caractérisée surtout par des *Xerophila.* Ce fait a été jusqu'ici principalement constaté pour Paris, Angers et Lyon. Cet acclimatement devient définitif, l'area de répartition de ces espèces fait tache d'huile et s'élargit de plus en plus. Nous avons recherché avec quelque attention si la propagation de la faunule ainsi constituée autour de Paris avait atteint la région de Pontoise. C'est à peine si nous avons rencontré, en très grande abondance il est vrai, les espèces les moins caractéristiques de ce courant migrateur méridional. Mais nous n'avons pas pu y récolter les multiples formes qui individualisent réellement cette association biologique, telles que *Helix palavasensis* Germ., *H. Xalonica* Serv., *H. Grannonnensis* Bourg., *H. fera* Let., *H. suberis* Bourg., etc..., pas même *Helix mendranopsis* Loc., qui a pourtant été signalée à Argenteuil, à quelques kilomètres à peine de la région que nous avons parcourue.

Par contre, les groupes faunistiques de migration anciennes, soit d'origine méridionale, soit d'origine oriento-danubienne, y sont bien marqués selon que l'on examine les calcaires chaudement exposés au Sud ou les sous-bois accidentés. Quelques Mollusques du dernier groupe sont très fortement localisés et il y aurait lieu de rechercher avec précision la cause de cette disposition, par exemple *Eulota fruticum* Müll. et *Helix arbustorum* L. La présence notamment de ces deux espèces, que l'on retrouve en abondance dans les montagnes ou sur les plateaux de l'Est français (bien qu'elles n'y soient pas spéciales) ne pourrait-elle pas nous laisser trouver un peu moins étonnante la récolte que nous avons faite d'un seul échantillon de *Buliminus montanus* Drap. dans ce secteur central du bassin de Paris? Mais il s'agit là probablement d'un transport accidentel qui n'a rien à voir avec la faune de la région.

Cependant la rencontre simultanée dans la région de Pontoise de ces trois formes, plus orientales et plus montagnardes que celles au milieu desquelles elles vivent, est pour le moins surprenante, car elle permet d'entrevoir un problème des plus importants au point de vue de la succession des groupes zoologiques. A l'époque quaternaire, en effet, la faune parisienne était caractérisée par une Hélice de l'Allemagne du Sud *(Helix bidens),* par une série de *Lartetia* (petites Hydrobies) et, enfin, par quelques espèces « actuellement non parisiennes », au nombre desquelles se trouvent précisément *Eulota fruticum* Müll et *Buliminus montanus* Drap. Or, nous avons retrouvé ces dernières, à un très grand état de rareté, il est vrai, et très localisées, dans les environs du confluent de l'Oise et de la Seine. Peut-être est-il permis de penser que ces formes, communes au quaternaire, n'ont pas encore entièrement disparu, mais qu'elles sont en voie de disparition. Leurs habitats actuels seraient alors des témoins résiduels d'une ancienne aire de répartition beaucoup plus étendue. C'est une explication qui pourrait être plausible; car, vu la minutie des recherches nécessaires pour retrouver ces mollusques, et encore à un degré de rareté inoui et de localisation très resserrée, il se pourrait fort bien que ces espèces aient échappé, jusqu'à présent, aux recherches des malacologistes. Il faudrait des études suivies et très minutieuses pour élucider cette question, pour savoir si la présence de ces formes est réellement due à des introductions récentes plus ou moins accidentelles ou si elle n'est que la persistance des derniers témoins d'une faune quaternaire. Le problème valait toujours la peine d'être énoncé, ne serait-ce que pour provoquer les recherches nécessaires à son éclaircissement.

Il nous est agréable de reconnaître que M. Gaston Loutrel, malacologiste, collaborateur au Service de la Carte géologique détaillée de la France, a été à notre égard un compagnon de route aussi entendu que dévoué pour la partie de nos excursions effectuée sur le territoire de Cormeilles-en-Parisis.

Arion rufus L. — Très commun, partout dans les lieux frais et humides.

— **tenellus** Müll.!— Peu commun, de préférence le long des arbres.

— **hortensis** De Fér. — Commun dans les bois, Saint-Martin, Cergy.

Limax flavus L. — Dans les lieux extrêmement humides, sous les substances en putréfaction, dans les puits. Assez rare.

— **cellarius** D'Argenv. — Lieux humides de la basse vallée de l'Oise, en aval de Pontoise.

Agriolimax agrestis L. — Dans les bosquets, au pied des murs, le long des sentiers.

Vitrina pellucida Müll.— Sous le terreau humide, vallées de la Viosne et de l'Oise.

Hyalinia lucida Drap. — Sous-bois, prairies humides du bord des eaux; très souvent coquille roulée dans les alluvions.

— **cellaria** Müll. — Ça et là, avec la précédente.

Hyalinia nitida Müll. — Très répandue : bord des rivières, sous les mousses, près des arbres.

— **nitida** Müll , var. *parisiaca* Mab. — Distincte du type par un plus grand ombilic et un test plus brillant, se trouve parfois sur les rives de l'Oise et de la Seine et moins fréquemment dans les autres endroits humides.

— **crystallina** Müll. — Montigny-les-Cormeilles; légèrement enfoncée sous la mousse en compagnie des *Caecilioides,* au dessus des marnes vertes qui couronnent le niveau gypseux, à la limite du Sannoisien, sommet des plâtrières de Montigny.

Euconulus fulvus Müll. — Sous les mousses et les détritus en putréfaction : un peu partout, surtout les bois aux environs d'Eragny et de Neuville.

Pyramidula rotundata Müll. — Commun, sous les pierres, les branches mortes, etc... Vallées de l'Oise, de la Seine. Sentiers voisins de la Viosne.

— **rotundata** Müll var. *omalisma* Bourg. — Sous les obstacles de nature diverse, sur les rives des cours d'eau, principalement bords de la Seine : dans les alluvions. Les coquilles de cette variété récoltées à Montigny ont leur dernier tour à peine vaguement subcaréné, alors qu'on décrit le dernier tour comme étant caréné. La carène devient plus saillante dans les échantillons des environs de La Frette.

Sphyradium edentulum Drap. — Assez peu commun, à l'ouest de Cergy, ou sur les faluns fossilifères constituant la falaise sableuse qui s'étend entre le val de La Frette et Herblay.

Eulota fruticum Müll. — Assez rare et localisée. Le long des tiges. Vallée de la Seine.

Helix variabilis Drap. — Très commune, surtout sur les pentes calcaires dominant la Seine, Cormeilles-en-Parisis, La Frette, Franconville, etc...

— **ericetorum** Müll. — Au milieu des terres cultivées, environs de Cergy. Bosquets de lilas de La Frette.

— **carthusiana** Müll. — De beaucoup la plus commune dans les environs de Pontoise, surtout à la lisière des bois et sur les talus.

— **incarnata** Müll. — Par endroits avec la précédente : peu commune.

— **hispida** L. — A peu près partout, Saint-Martin, Cergy, Saint-Ouen l'Aumône, La Frette, etc...

— **hispida** L. var. à *bourrelet interne blanc.* — Bois de Saint-Martin, environs de Pontoise.

— **pulchella** Müll. — Commune, près des cours d'eau, dans tous les bas-fonds humides.

— **costata** Müll. — Commune, avec la précédente. Prairies humides de la vallée de la Seine.

— **arbustorum** L. — Très abondante dans le sous-bois (sous les touffes d'orties en agglomération auprès des fossés) et à l'ouest de Cergy, près du coude de l'Oise, où elle offre de magnifiques cas de mélanisme. Présente une forte vivacité de couleurs et un grand polymorphisme sous le rapport de la hauteur de la coquille. Semble fortement localisée en ce lieu : je ne l'ai jamais rencontrée ailleurs dans les environs de Pontoise, et M. Loutrel, malgré ses patientes recherches, n'a jamais pu la trouver aux alentours de Cormeilles. Ce mélanisme doit être probablement attribuable à la très forte humidité qui règne dans les véritables fourrés d'orties où on récolte cette espèce. Ce facteur tératogénique a été déjà signalé pour les *Arion* des régions tempérées et les faunes insulaires des régions tropicales; il semble fournir ici une preuve presque palpable de son action, puisque les échantillons les plus mélaniques sont ceux qui rampent sur la terre boueuse du bord des fossés pleins d'eau traversant ces fourrés, alors qu'il n'y a rien de semblable dans la portion de ces fossés située en amont et en aval de cet emplacement, c'est-à-dire là où il n'y a pas une végétation touffue et enchevêtrée suffisante pour concentrer et maintenir constante cette atmosphère surchargée d'humidité. Ce fait montre encore qu'en l'occurence ce mélanisme n'est pas dû principalement à un élément chimique en dissolution dans l'eau.

Helix nemoralis L. — Aussi abondante du côté de la vallée de la Seine qu'elle l'est peu dans celle de l'Oise entre Pontoise et Cergy. Les bois, les haies, les pentes, etc...

— **hortensis** Müll. — La fréquence de l'Hélice jardinière est l'inverse de celle de la Némorale. Très commune dans les environs de Pontoise, bois de Saint-Martin et massifs de feuillage longeant l'Oise : jusque sur la Pariétaire des murailles. Domine dans toutes les zones touffues, de même qu'*H. carthusiana* domine sur le bord des champs et des chemins.

— **aspersa** Müll. — Le long des murs, les haies, les bois. Pontoise, Cormeilles. Très commune.

— **pomatia** L. — Bois de Saint-Martin. Bosquets voisins de l'Oise. Sous les lilas et autres arbustes à Cormeilles et La Frette.

Buliminus montanus Drap. — Très rare : je n'en ai récolté qu'un seul échantillon dans le bois de Saint-Martin, près de l'Oise. La présence de cette espèce est paradoxale, puisqu'on l'observe de préférence dans les régions montagneuses. Il est probable que l'exemplaire recueilli provenait d'un transport accidentel, et dans ces conditions ce cas ne saurait suffire à faire entrer ce gastéropode dans la faune de Pontoise.

— **obscurus** Müll. — Peu commun, dans les sous-bois, grimpant aux arbres à une assez grande hauteur (trois ou quatre mètres).

Orcula doliolum Brug. — Un peu partout, fentes des vieux murs humides, mousses, débris divers. Pontoise, Cormeilles (au Martroy).

Pupilla simplex Loc. — Assez commun. Sous les mousses et les pierres, sur les pentes calcaires dominant la Seine entre Cormeilles et La Frette.

Pupilla muscorum Müll. — Commun, avec le précédent.

— **bigranata** Rossm. — Peu commun, même habitat que les deux précédents.

Vertigo antivertigo Drap. — Très peu commun, sous la mousse à Cormeilles, quartier du Martroy (Loutrel).

Clausilia parvula Stud. — En abondance après les pluies, le long des murailles ou rampant aux arbres. Presque partout. Vallées de la Seine et de l'Oise.

— **ventricosa** Drap. — Assez rare : dans les troncs d'arbres pourris. Bois d'Eragny, rive gauche de l'Oise en aval de Pontoise.

Zua subcylindrica L. — Lieux fortement humides, près des cours d'eau, en aval de Pontoise.

Caecilioides acicula Müll. — Les *Caecilioides,* malgré qu'elles soient très communes et qu'elles aient été étudiées par une multitude d'auteurs, mériteraient d'être examinées de près; car on en a séparé par des caractères tout à fait fugaces, manquant de précision et offrant tous les intermédiaires, des genres voisins absolument inadmissibles; une sérieuse revision s'impose, qui aboutirait très vraisemblablement à une réduction du nombre des genres et des espèces de ce groupe de *Ferussaciidae.* Nous avons recueilli des quantités d'exemplaires parfaitement hyalins et en place sur les pentes de gypse et de marnes calcaires dominant la Seine entre La Frette et Cormeilles et nettement exposées au Midi : la récolte de l'animal vivant est, au contraire, des plus difficiles. Nous avons pu, cependant, en récolter un assez grand nombre de parfaitement vivants, et même en faire l'élevage. Ce gastéropode qui semble plus spécialement calcicole, vit sous les mousses et à peine enfoncé dans le sol, en association faunistique avec *Pupilla simplex* Loc., *P. muscorum* Müll. et *P. bigranata* Rossm. Il présente, en cet endroit, des caractères intermédiaires entre *C. acicula* Müll. et la var. *aglena* Bourg. de la *C. Liesvillei* Bourg.

— **Liesvillei** Bourg. — Rare. Sous les mousses. Pentes de la vallée de la Viosne entre Osny et Pontoise. Le corps de l'animal vivant est, comme celui de *C. acicula* Müll., de couleur opalescente hyaline dans sa partie musculaire et de couleur jaunacée claire dans sa partie viscérale.

— **Liesvillei** Bourg. var. *aglena* Bourg. — Avec les autres Férussaciidées à La Frette. On observe entre cette var. et la *Caecil. acicula* un grand nombre d'exemplaires intermédiaires qu'il est fort difficile de ramener avec certitude à l'une ou l'autre de ces deux formes.

— **eburnea** Risso. — Un exemplaire récolté entre Cormeilles et La Frette, avec les autres *Caecilioïdes.*

Succinea oblonga Drap. — Coquille roulée des alluvions de l'Oise. Rare.

— **putris** L. — Très commune, près de la surface de l'eau, sur les plantes aquatiques, joncs, roseaux, etc..., et sur la terre humide de la rive. Partout.

Succinea Pfeifferi Rossm. — Commune, avec la précédente.

— **debilis** Mor. — Rare, avec les deux précédentes. Bords de l'Oise en aval de Cergy, de la Viosne à Osny.

Limnaea stagnalis L. – Commune et assez polymorphe. L'Oise, la Seine. Sur les potamots et la végétation d'eau douce.

— **auricularia** L. – Extrêmement commune partout, rampant principalement sur la vase et le fond.

— **auricularia** L var. *Hartmanni* Stud. — Dans cette variété l'ouverture arrive au niveau du sommet de la coquille. Fréquente partout, surtout en aval de Pontoise.

— **auricularia** L. var *Monnardi* Hartm. — L'ouverture dépasse le niveau du sommet. Assez commune, moins que les deux précédentes.

— **limosa** L. — Gastéropode fluviatile de beaucoup le plus répandu. Sur les tiges et les feuilles immergées, sur la vase, etc...

— **palustris** Müll. — On ne peut pas dire de cette espèce qu'elle n'est pas commune, mais on ne la trouve pas des plus fréquemment. Mares, fossés et cours inférieur de la basse vallée de l'Oise. De préférence dans les endroits où le courant ne se fait pas trop violemment sentir.

— **truncatula** Müll. — Commune dans l'Oise, surtout aux environs du barrage établi sur cette rivière quelques centaines de mètres après Pontoise.

Physa fontinalis L. — Assez commune, dans les parties où l'eau est calme et vive, sur les *Potamogeton* en aval de Pontoise et à La Frette.

— **fontinalis** L. var. *junior* semblable à *Physa ruscinonensis* Loutr. adulte. — Simple variété de galbe se retrouvant partout avec l'espèce *fontinalis* L.

— **acuta** Drap. — Lieux où la végétation aquatique est bien développée. Rivières, sources, eaux limpides. Très souvent alluvions de la Seine.

Planorbis corneus L. — Commun, dans l'Oise et dans la Seine.

— **carinatus** Müll. — Commun, dans les rivières, les mares. La Seine, l'Oise, la Viosne, etc...

— **umbilicatus** Müll. — Très commun, partout.

— **lemnarum** Astr. — Nous avons déjà dit ailleurs que cette nouvelle espèce se distingue de l'*umbilicatus* par sa spirescence croissant plus régulièrement et surtout son ouverture beaucoup plus arrondie. Bras Paris entre La Frette et Sartrouville. Fossés de la vallée de la Viosne, à Osny, près de la voie ferrée. Coquilles roulées dans les alluvions de la Seine. Vit à la surface de la vase et le long des plantes aquatiques. (Voir: *Plan. lemnarum,* nouv. esp. de Pulmoné des eaux douces de France, V.)

— **vortex** L. — Très commun à peu près partout, sur les plantes immergées et les débris de toute nature.

Planorbis contortus L. — Alluvions et débris de charriage de la Seine. Fossés à eaux claires.

— **albus** Müll. — Assez répandu, avec les précédents.

— **fontanus** Lightf. — Peu commun, eaux fraîches et assez vives de la vallée de la Seine.

Ancylus simplex Buc'hoz. — Commun; eaux vives. En abondance dans la vasque d'une source très fraîche, jaillissant du sable sur la rive droite de l'Oise, à quelques mètres à peine de la rivière, à l'ouest de Cergy. L'Oise, la Viosne.

— **strictus** Morel. - Très rare, sur les feuilles immergées, non loin du barrage situé sur l'Oise un peu en aval de Pontoise. La présence ici de cette espèce, signalée en Bretagne et généralement dans l'Ouest, est pour le moins curieuse.

Carychium tridentatum Risso.— Sous les mousses, dans les bois de Saint-Martin. Peu commun. Habitat assez peu fréquent, car contrairement à l'habitude il est éloigné du bord des eaux (l'Oise) d'au moins 150 mètres: il est vrai de dire que le sous-bois offre une notable humidité.

— **tridentatum** Risso var. *striolata* Bourg. — Rare, avec l'espèce type.

Cyclostoma elegans Müll.— Extrêmement abondant sur le calcaire exposé au Midi, le long des pentes dominant la vallée de la Seine, à Cormeilles et La Frette.

Vivipara contecta Millet. — Commune, au milieu de la flore d'eau douce et sur la vase. La Seine, l'Oise.

— **fasciata** Müll. — Cette espèce, qui a les mêmes mœurs que la précédente, est plus commune qu'elle dans l'Oise. On la trouve aussi, mais moins souvent, dans la Seine.

Bythinia tentaculata L. — Très commune partout. Très polymorphe quant à la hauteur de la spire. Coquille généralement très encrassée de limon.

Valvata contorta Müll. — Dans la Seine. On la récolte plus facilement dans les alluvions.

— **cristata** Müll. — Avec la précédente, à La Frette, mais plus commune.

Theodoxia fluviatilis L — Très commune, surtout dans l'Oise en aval de Pontoise, sur la vase et les pierres. Coquille presque toujours encrassée de limon. Très polymorphe.

Cyclas rivicola Leach. — Bivalve assez commun dans les alluvions de la Seine.

— **cornea** L. — Très commun, tant dans la vallée de l'Oise que dans celle de la Seine.

Anodonta cygnea L. — Sur les bords de l'Oise, peu rare, dans la vase et contre les pierres immergées.

— **anatina** Lmk. — Commune. L'Oise au dessous de Pontoise, dans les lieux où l'eau est un peu vive.

— **complanata** Gray. — Alluvions de la Seine à La Frette.

Dreissensia polymorpha van Bened - La moule d'eau douce se récolte fréquemment dans l'Oise, où elle est fixée par son byssus aux corps étrangers, pierres, débris de bois, etc... Très commune.

VII

La série de types conchyliologiques établie par l'abbé Dupuy pour le Muséum de Toulouse.

Il est superflu d'exposer l'utilité des collections où les naturalistes ont réuni les types des espèces qu'ils ont admises. On sait même, en malacologie en particulier, que la comparaison seule avec des individus déjà sûrement déterminés peut permettre la solution de multiples hésitations, et nombreux sont les catalogues parus en ce sens pour faciliter les recherches. A cet avantage technique, ces catalogues joignent aussi celui, purement historique, de concrétiser l'œuvre d'un savant, de la soustraire davantage à l'oubli, et de diminuer les chances d'émiettement de la collection qui a constitué la meilleure partie de son outillage de travail.

Le Museum d'histoire naturelle de Toulouse possède à cet égard une série de valeur, dont la présence y est totalement inconnue des spécialistes : elle avait même été, à une certaine époque, égarée et on avait perdu la notion des tiroirs dans lesquels elle était conservée. Les savants à qui cette collection a été signalée ont tous été unanimes à en déclarer l'importance, et c'est d'après leurs conseils mêmes que ce catalogue est publié; car il permettra de savoir quelles sont les formes représentées dans cette série originale et évitera ainsi de fausses recherches.

Le nom seul du donateur de cette collection y marque l'empreinte de l'autorité; nous voulons désigner le célèbre auteur de l' « Histoire naturelle des Mollusques terrestres et d'eau douce qui vivent en France », l'abbé Dupuy. On sait toute l'importance qu'il attachait au « type spécifique », fût-il même théorique et livresque, cas pour lequel Moquin-Tandon éleva le premier d'énergiques protestations. Toujours est-il que, pour le fait qui nous intéresse, cette mentalité scientifique de l'abbé Dupuy nous fait attacher un plus grand prix encore aux types qu'il a choisis pour concrétiser les descriptions de son gros ouvrage.

La série qui se trouve au Museum de Toulouse est une série de « types des espèces et variétés décrites dans l'Hist. nat. des Moll. terr. et d'eau douce qui vivent en France, par l'abbé Dupuy, secrétaire général de la Société d'Agriculture du Gers, professeur au séminaire d'Auch, chevalier de la Légion d'honneur, etc... ». Les archives du Museum nous ont révélé, d'une part, les démarches de NOULET, alors directeur de l'établissement, à la demande duquel DUPUY établit cette collection spéciale, — d'autre part, les malheurs qui s'abattirent sur la famille de DUPUY, la maladie de ce dernier, sa retraite, son déménagement d'Auch à Lectoure, autant de circonstances qui en retardèrent l'achèvement.

Cette collection est parvenue au Museum de Toulouse en trois lots, au fur et à mesure de sa préparation par l'abbé DUPUY :

Premier envoi et don, le 16 juillet 1879; deuxième envoi et don, le 23 juillet 1880; troisième et dernier envoi et don, le 23 janvier 1881.

Le premier envoi fut de beaucoup le plus important, puisqu'il comprenait à lui seul les genres *Testacella, Vitrina, Succinea, Helix, Pupa, Clausilia, Cyclostoma, Pomatias* et *Acme.*

Disposition matérielle : la presque totalité des échantillons est en tubes, même les *Helix* de taille moyenne, tels que le *limbata* par exemple. Seules les très grosses coquilles, *Helix aspersa* ou *pomatia, Planorbis corneus,* etc..., ne sont pas sous verre. A l'intérieur du tube ou dans l'ouverture des coquilles non en tube est placée l'étiquette manuscrite de l'abbé DUPUY. Quant aux tubes ou aux gros exemplaires eux-mêmes, ils reposent sur du sable de Paris contenu dans de petites cuvettes de carton.

Située dans la galerie Picot de Lapeyrouse, cette série fut primitivement exposée dans des vitrines au public, puis en fut retirée en 1904 par suite du besoin de place nécessaire tant à la collection générale des Mollusques qu'aux cartons d'entomologie biologique et fut placée dans les tiroirs 1, 2, 3, 4 et 5 de cette salle :

Tiroir 1 : Du n° 1 au n° 87. — Tiroir 2 : Du n° 88 au n° 183. — Tiroir 3 : Du n° 184 au n° 278. — Tiroir 4 : Du n° 279 au n° 369. — Tiroir 5 : Du n° 370 au n° 406.

Son rangement dans les tiroirs est assez logique, car à cause de sa disposition en tubes elle n'est pas commode à examiner et ne présente pas beaucoup d'intérêt dans les vitrines bijoutières pour le grand public : les spécialistes qui désirent la consulter l'observent plus aisément dans les tiroirs.

Comme on s'en rendra compte par l'énumération, on verra qu'il n'y a pas correspondance exacte entre le livre de l'auteur et la série qu'il a dressée. Celle-ci comprend 406 cartons représentant 249 espèces : les gros bivalves (*Anodonta, Unio, Dreissena*) n'y figurent pas. Le tableau suivant indiquera en A le nombre d'espèces inscrites dans l'ouvrage de DUPUY, en B celui des espèces se trouvant dans la collection : l'ordre suivi est celui qui a été adopté par l'auteur, et qui se ramène à la classification du *Nomenclator zoologicus* d'Agassiz quelque peu modifiée.

Pulmobranches inoperculés :	(A)	(B)
Arion	»	»
Limax	»	»
Testacella	3	2
Vitrina	5	3
Succinea	5	9
Helix	100	88
Bulimus	7	3
Achatina	1	»
Azeca	2	»
Zua	3	»
Clausilia	20	19
Pupa	37	39
Carychium	1	1
Alexia	»	2
Planorbis	15	15
Physa	5	4
Limnaea	11	11
Amphipeplaea	»	1
Ancylus	7	1
	222	198
Pulmobranches operculés :		
Cyclostoma	2	2
Pomatias	7	8
Acme	3	2
	12	12
Pectinibranches :		
Truncatella	1	»
Vivipara	2	1
Paludina	2	14
Hydrobia	18	14
Valvata	4	3
Neritina	2	3
	29	21

Acéphales :	(A)	(B)
Anodonta	20	»
Margaritana	1	»
Unio	22	»
Cyclas	10	6
Pisidium	13	12
Dreissena	1	»
	67	18
Total général	330	249

Le catalogue est dressé dans l'ordre de la collection. La première colonne indique le numéro d'ordre de la cuvette de carton, la deuxième porte exactement les indications de l'étiquette manuscrite de l'abbé Dupuy (nom scientifique, quelquefois les synonymes, provenance et, parfois, les initiales de l'auteur D. D. en paraphe), enfin la troisième colonne donne le nombre d'exemplaires de chaque espèce ou variété. On se rendra compte par le libellé des étiquettes que beaucoup parmi les coquilles de la série possèdent la valeur d'être de précieux « *typus ex auctore* ». Cette liste est purement énumérative et ne constitue qu'un moyen de travail, la discussion des espèces admises par Dupuy et leur comparaison ayant été souvent faites : qu'il suffise à cet égard de renvoyer au mémoire d'A. de Saint-Simon : Notice sur les travaux de M. l'abbé Dupuy, in *Bulletin Soc. Hist. nat. Toulouse,* 1887-1889.

1.	*Testacella haliotidea* F. B. Aveyron	1
	Auch	4
2.	— *bisulcata* Risso. Grasse	2
3.	*Vitrina subglobosa* Mich. Auch	2
4.	— *major* Fer. Belfort	2
5.	— *Baudoniana* Delaunay. Cherbourg	1
6.	*Succinea arenaria* Bouch. Biarritz	2
7.	— *oblonga* Drap. Montpellier	2
8.	— *oblonga* Drap. var. *conspurcata.* Ile Cazeaux	2
9.	— *Pfeifferi* Rossm. Lombez	4
10.	— *Pfeifferi* Rossm. var. *maxima.* Le Mas-d'Agenais	4
11.	— *longiscata* Mor. Bayonne	2
12.	— *Baudoni* Drouet. Houdainville	2
13.	— *Charpentieri* Dum. et Mort. Jura	4
14.	— *elegans.* Grasse	3
15.	— *humilis* Drouet. Remiremont	2

16.	*Succinea putris* L. (*sp.*). Nord de la France. Joinville	2
17.	— *putris* L. (*sp.*) var. Haut-Rhin	2
18.	— *putris* L. (*sp.*) var. *olivula*. Bayonne	2
19.	*Helix aperta* Born	6
20.	— *melanostoma* Drap.	4
21.	— *melanostoma*	4
22.	— *melanostoma* Drap. *Cum epiphragmat.* Toulon	1
23.	— *pomatia* L. Aveyron	2
24.	— *pomatia* L. *Cum epiphragmate.* Aveyron	2
25.	— *aspersa* Müll. Auch	2
26.	— *aspersa* Müll. var. Grasse	1
27.	— *aspersa* Müll. var. *unicolor*. Grasse	1
28.	— *vermiculata* Müll. Marseille	5
29.	— — var. [Naine]. Perpignan	2
30.	— — var. *major*. Pyrénées-Orientales	2
31.	— — var. Toulon	3
32.	— — var. (*grisea, fere unicolor*). Perpignan	2
33.	— — var. Perpignan	2
34.	— *lactea* Müll. var. *apalolena* Bourg. Perpignan	2
35.	— *serpentina* Fer. (*H. Magnettii Cantr.*). Saint-Cyr (Var)	2
36.	— *muralis* Lamk. var. *orgonensis* (*H. undulata* Mich.). Orgon, fentes des rochers	2
37.	— *niciensis* Fer. var. Grasse	1
38.	— *niciensis* Fer. Nice	2
39.	— *niciensis* Fer. var. Grasse	2
40.	— *splendida* Drap. Montpellier	2
41.	— *splendida* Drap. var. *rosea*. Port-Vendres	2
42.	— *splendida* Drap. var. Toulon	2
43.	— *hortensis* Müll. Aveyron	6
44.	— — var. *robustissima*. Aulus (Ariège)	4
45.	— — var. *pellucido-fasciata*. Jura	1
46.	— — var. *H. fusca* Poir. Environs de Paris	1
47.	— — var. [Naine]. Jura	2
	— — var. [Naine]. Villers-Cotterets	2
48.	— *nemoralis* L. Aveyron	20
49.	— *nemoralis* L. var. Grasse	2
50.	— *alpina* F. B.	7
	— *alpina* F. B. Grande-Chartreuse	6
51.	— *sylvatica* Drap. var. *alpina*. Grande-Chartreuse	2
52.	— — var. Jura	2
53.	— — var. Forêt de Lente (Drôme)	2
54.	— — var. Forêt de Lente (Drôme)	4
55.	— *candidissima* Drap. Not.-Dame de la Garde Marseille	2
56.	— — *Cum epiphragmata*. Bandol (Var)	2
57.	— — Not.-Dame de la Garde Marseille	2
58.	— — Toulon	5
59.	— — Aix	3

60.	*Helix*	*Fontenilii* Mich.	Grande-Chartreuse	1
61.	—	—	var. *unicolor*. For. de Lente (Drô^{me})	1
62.	—	—	var. Montagnes de la Drôme	4
63.	—	*carascalensis* Fer.	Pic du Midi	2
64.	—	—	Gavarnie	2
65.	—	—	var. *minor*. Lac de Gaube	4
66.	—	*pyrenaïca* Drap.	La Preste	3
67.	—	—	Pratx de Mollo	2
68.	—	*quimperiana* Fer.	Environs de Brest	3
69.	—	—	Hendaye	2
70.	—	*cornea* Drap. *(Typus)*.	Montpellier	1
71.	—	—	Aveyron	6
72.	—	*Desmolinsii* Far.	Pyrénées-Orientales	2
73.	—	*lapicida* L.	Cauterets	2
74.	—	—	Lectoure	4
75.	—	—	Aulus (Ariège)	2
76.	—	—	var. *albina*. Aulus	1
77.	—	—	var. *albina*. Cauterets	1
78.	—	—	var. Pyrénées-Orientales	3
79.	—	*pulchella* Müll.	Toulouse	5
80.	—	*costata* Müll.	Aveyron	7
81.	—	*obvoluta* Müll.	Auch	2
82.	—	—	Bionville	2
83.	—	—	var. Grasse	2
84.	—	*fulva* Müll.	Marignan	4
85.	—	*depilata* Drap.	Lente (Drôme)	2
86.	—	*Telonensis* Mittre.	Toulon	2
87.	—	*fusca* Mont.	Dax	1
88.	—	*personata* Lamk.	Jura	2
89.	—	*sericea* Müll.	Gisors	2
90.	—	*plebeia* Drap.	Drôme	2
91.	—	*hispida* L.	Marsolan	6
92.	—	—	Marsolan	7
93.	—	—	Lombez	9
94.	—	—	var. *depilata*. Jura	2
95.	—	*villosa* Drap.	Jura, près Saint-Amour	2
96.	—	*ponentina* Mor.	Le Croisic	3
97.	—	*rufescens* Penn.	Nord	1
98.	—	*strigella* Drap.	Aveyron	1
99.	—	—	var. La Preste	2
100.	—	*fruticum* Müll.	Mâcon	2
101.	—	—	Belfort	2
102.	—	—	var. *rufa*. Hamonville	1
103.	—	—	var. Metz	1
104.	—	*Xatartii* Far.	Au-dessus de La Preste (Pyr.-Or.)	1
105.	—	*Galloprovincialis* Dup.	Orgon	1
106.	—	*carthusiana* Müll.	Lectoure	4
107.	—	—	Grasse	3

108.	*Helix*	*carthusiana* Müll. var. *Minor* (*H. rufilabris* Jeffr.). Marsolan	4
109.	—	*incarnata* Müll. Jura, Saint-Amour	2
110.	—	— var. Montmorency	2
111.	—	*limbata* Drap. Auch	2
112.	—	— Bagnères-de-Bigorre	4
113.	—	— var. *fusca*. Bagnères-Adour	5
114.	—	— var. *non limbata*. Marais de Pouzac (Hautes-Pyrénées)	2
115.	—	*ciliata* Venetz. Sainte-Beaume	2
116.	—	*aculeata* Müll. Montpellier	3
117.	—	*nitida* Müll. Chatel-Censoir	8
118.	—	— var. Barbotan	9
119.	—	*olivetorum* Müll. Florence (Italie) (pour comparer)	1
120.	—	*incerta* Drap. var. *maxima*. Bayonne	2
121.	—	*cinctella* Müll. Grasse	2
122.	—	*cellaria* Müll. Aveyron	4
123.	—	*glabra* Stud. Belfort	3
124.	—	*lucida* Drap. Podensac (Gironde)	2
125.	—	*nitens* Mich. Lectoure	4
126.	—	— Foix	2
127.	—	*radiatula* Ald. Saint-Béat	1
128.	—	*hydatina* Dup. (*H. pseudo-hydatina* Bourg). Montpellier	4
129.	—	*algira* L. Evenos (Var)	2
130.	—	— Perpignan	2
131.	—	*lenticula* Fer. Collioure	4
132.	—	— Grasse	2
133.	—	*constricta* Boubée. Bayonne	2
134.	—	— Lourdes	2
135.	—	*rotundata* Müll. Aire	9
136.	—	*Rangiana* Desh. Collioure, à Consolation	2
137.	—	*explanata* Müll. Gard	5
138.	—	— Cette	12
139.	—	*crystallina* Müll. Montpellier	2
140.	—	*hyalinia* Fer. Montpellier	2
141.	—	*elegans* Drap. Auch	18
142.	—	— var. *depressa* (*H. trochilus* Poir. ?) N.-D. de la Garde, à Marseille	3
143.	—	*trochoides* Poir. var. Sainte-Nazarie	5
144.	—	— (*H. conica* Drap.). Toulon	4
145.	—	*rugosiuscula* Mich. Grasse	3
146.	—	*apicina* Lam. Toulon	4
147.	—	*conspurcata* Drap. Narbonne	3
148.	—	— Toulon	3
149.	—	*striata* Drap. Cherbourg	3
150.	—	*intersecta* Mich. (*H. ignota* Mab.). Marignan	4
151.	—	— (*H. ignota* Mab.). Lourdes	4

152. *Helix Terverii* Mich. Hyères (*Terver dedit*).............. 2
153. — *cespitum* Drap. Grasse 3
154. — — var. *arigonis* Rossm. Céret (P.-O.).. 1
155. — — var. *arigonis* Rossm. Hendaye...... 1
156. — — var. Mont-Faron, près Toulon..... 2
157. — *pisana* Müll. (*Rhodostoma*). Lectoure.............. 4
158. — — var. *Sardoa*. Antibes................. 2
159. — — var. *pell.* Le Croisic.................. 2
160. — — var. Nantes............................ 2
161. — *ericetorum* Müll. Lectoure.......................... 4
162. — — var. *minor*. Pouzac (H.-P.)....... 4
163. — — var. *minor* Puycasquier.......... 5
164. — — var. Gerde (H.-P.)................ 6
165. — — var. Foix.......................... 4
166. — — var. Aveyron...................... 3
167. — — var. Aveyron...................... 5
168. — — var. Baudean...................... 2
169. — — var. Bagnères-de-Bigorre......... 2
170. — *neglecta* Drap. Marsolan.......................... 7
171. — — var. Grasse. [Variété naine.]...... 2
172. — *arenosa* Rossm. *in* Dup. Biarritz.................. 5
173. — *submaritima* Rossm. Garaizon (H.-P.).............. 2
174. — *variabilis* Drap. var. Marsolan...................... 5
175. — *maritima* Drap. Montpellier.......................... 1
176. — — Cette 2
177. — *conoidea* Drap. Grasse.............................. 4
178. — *Gigaxi* Charp. (*H. candidula* var. ?). Grasse........ 1
179. — — (var. de *H. striata* Drap.). Lectoure.. 2
180. — *alliaria* Ald. *Ad Garumnam*.......................... 6
181. — *simulata* Fer. Basses-Alpes.......................... 2
182. — *glacialis* Thom. Lans-le-Bourg (Alpes)............. 1
183. — *pseudohydatina* Bourg. (*H. hydatina* Dup. non Rossm.). Saint-Palais.......................... 2
184. — *nubigena* Charp. 3000 m. Néouvieille.............. 3
185. — *montana* Stud. Jura................................ 2
186. — *incerta* Drap. (*H. olivetorum Auct. plerumque*. Non Müll.). Lectoure.................................. 5
187. *Bulimus decollatus* Müll. Montferrand (Gers)............. 4
188. — *quadridens* Drap. Cauterets 3
189. — — Dr. *sp.* Pyr.-Orientales........ 4
190. — — var. *Niso*. Gerde (H.-P.)....... 1
191. — *tridens* Drap. D. D. Alpes........................ 2
192. — — Saint-Marcellin 2
193. *Clausilia laminata* Mont. D. D. Perigord Languieu......... 2
194. — — Turt. D. D. Oise, bois de Bury........ 2
195. — — Mont. var. *phalerata* D. D. Grande-Chartreuse........................ 2
196. — *solida* Drap. D. D. Saint-Marcellin 4

197.	*Clausilia solida* Drap. D. D. Toulon	3
198.	— — — — Cap Brun	3
199.	— *punctata* Mich. D. D. Saignon	2
200.	— *virgata* Jan. Toulon	8
201.	— *parvula* Stud. D. D. Lectoure	8
202.	— — — — Tonnerre	3
203.	— — var. *rupestris*. Colomé, près Lectoure	3
204.	— *rugosa* Drap. D. D. Montpellier	2
205.	— — — — var. Valenciennes	3
206.	— — — — Grasse	2
207.	— — — — Biarritz	1
208.	— *nigricans* Jeffr. D. D. Bagnères-de-Bigorre. Vieux arbres	14
209.	— — — — Auch	7
210.	— — — — Bagnères-de-Bigorre	7
211.	— — — — var. Bagnères-de-Bigorre. Sur les vieux murs	15
212.	— — — — var. Saint-Palais	3
213.	— — — — Aveyron	7
214.	— — — — var. Saint-Béat	5
215.	— — — — var. (*Cl. gracilis?*) Foix	2
216.	— *dubia* Drap. Saint-Marcellin (Isère)	1
217.	— — — Saint-Marcellin (Isère)	2
218.	— — — var. Savoie	2
219.	— — — D. D. var. *Cl. gallica* Bourg. Barèges	2
220.	— — — D. D. var. *Cl. gallica* Bourg. Cauterets	2
221.	— *Rolphii* Leach. D. D. Marignan	3
222.	— *abietina* Dup. Cauterets (H.-P.)	2
223.	— *ventricosa* Drap. D. D. Metz	1
224.	— — — — Valence (Drôme)	1
225.	— *lineolata* Held. Bionville	2
226.	— *biplicata* Leach. D. D. Valenciennes	1
227.	— *Reboudii* Dup. D. D. Saint-Marcellin	9
228.	— *plicata* Drap. D. D. Belfort	5
229.	— *plicatula* Drap. Valenciennes	3
230.	— — — var. D. D. Hongsbourg	2
231.	— — — var. D. D. Saint-Marcellin (Isère)	2
232.	— *papillaris* Drap. D. D. Cette	6
233.	— *perexilis* Bourg. D. D. Foix, vieux murs	4
234.	— *Pauli* Mab. D. D. Bayonne	4
235.	*Pupa secale* Drap. D. D. Belfort	2
236.	— *variabilis* Drap. D. D. Environs de Toulon	3
237.	— — — — *Typus*. Montpellier	2
238.	— — — — var. Embrun	2
239.	— *frumentum* Drap. D. D. Belfort	2
240.	— *Braunii* Rossm. Fréchet, près Arrau	2
241.	— — D. D. Saint-Sauveur (H.-P.)	2
242.	— *Partioti* Saint-Simon. D. D. Saint-Sauveur (H.-P.)	8

243.	*Pupa*	*Baillensii* Dup. D. D. Environs de Bayonne	4
244.	—	*Boileausiana* Charp. All. de l'Aude	3
245.	—	— — var. D. D. Foix	5
246.	—	*Pyraenearia* Mich. *Typus*. D. D. Bagnères-de-Bigorre	12
247.	—	— — var. D. D. Lourdes	5
248.	—	— — var. D. D. Cauterets	7
249.	—	— — var. D. D. Saint-Béat	14
250.	—	*ringens* Mich. *Typus* D. D. Bagnères-de-Bigorre	4
251.	—	— — var. D. D. Cauterets	10
252.	—	*avenacea* Brug. *(sp.)* D. D. Environs d'Auxerre	9
253.	—	— — — — var. *pyraenaica*. Foix	6
254.	—	— — — — var. Cette	4
255.	—	*granum* Drap. D. D. Grasse	4
256.	—	— — — var. Saint-Béat	2
257.	—	*Michelii* Terv. *in* Dup. D. D. Toulon, fort Faron	2
258.	—	*Farinesii* Ch. des Moul. D. D. La Preste (P.-O.)	14
259.	—	*megacheilos* Crist. et Jan. D. D. La Preste (P.-O.)	4
260.	—	*dolium* Drap. D. D. Jura	2
261.	—	*doliolum* Drap. D. D. Valenciennes	2
262.	—	— — — var. *pyraenaica*. Saint-Béat	4
263.	—	*dilucida* Rossm. D. D. Bagnères-de-Bigorre	7
264.	—	*triplicata* Stud. D. D. La Valette (Hérault)	2
265.	—	*Pagodula* Ch. des Moul. D. D. Grasse	2
266.	—	*umbilicata* Drap. D. D. Barbotan	20
267.	—	*Moulinsiana* Dup. D. D. Mony-de-l'Oise	1
268.	—	*muscorum* Linn. D. D. Belfort	3
269.	—	*bigranata* Rossm. D. D. Aveyron	16
270.	—	*polyodon* Drap. *Typus* D. D. Montpellier	3
271.	—	*pusilla* Müll. Aveyron	3
272.	—	*pygmaea* Drap. D. D. Auch	4
273.	—	*Venetzii-angustior* Jeffr. D. D. Hautes-Alpes	2
274.	—	*edentula* Drap. D. D. Bavai (Nord)	2
275.	—	*cinerea* Drap. D. D. Toulon	20
276.	—	— var. *fasciata* Dup. D. D. Grasse	4
277.	—	*minutissima* Hartm. Mézin	8
278.	—	*Bigoriensis* Charp. var. *maxima* D. D. Gavarnie	5
279.	—	— — D. D. Bagnères-de-Bigorre	15
280.	—	*Jumillensis* Guir. var. D. D. Saint-Béat	2
281.	—	— — — Lourdes	2
282.	—	*cylindrica* Mich. D. D. La Preste (P.-O.)	18
283.	—	— — var. *polyodon*. Villefranche (P.-O.)	2
284.	—	*affinis* Rossm. D. D. La Preste (P.-O.)	15
285.	—	*ringicula* Mich. D. D. Carcassonne	2
286.	—	— — — Pyrénées-Orientales	2
287.	—	*goniostoma* Küst. D. D. La Preste (P.-O.)	12
288.	—	*Psarolena* Bourg. Saorgio (Alpes-Maritimes)	1
289.	—	*Vergniesiana* Charp. D. D. Aulus	2
290.	—	*Mortilleti* Stab. D. D. Hautes-Alpes	1

291.	*Alexia ciliata* Mor. Bayonne	2
292.	— *myosotis* Drap. Cette	4
293.	*Carychium minimum* Müll. Auch	6
294.	*Planorbis corneus* Linn. var. *major.* Moulins (Allier)	2
295.	— *contortus* Linn. Moulins (Allier)	5
296.	— — — var. *minor* Podensac (Gironde)	12
297.	— *laevis* Ald. Fontaine à Saint-Cyr (Var)	6
298.	— *albus* Müll. Moulins (Allier)	3
299.	— *leucostoma* Mich. Fontaine de l'Oby (Gers)	6
300.	— *Perezii* Graëlls. Noailles (Oise)	1
301.	— *septemgyratus* Rossm. Châtelcensoir	2
302.	— *vortex* Müll. Peychaud (Gironde)	10
303.	— *carinatus* Müll. Moulins (Allier)	2
304.	— *complanatus* Müll. Peychaud (Gironde)	7
305.	— *cristatus* Drap. Estaing (Aveyron)	2
306.	— *imbricatus* Drap. Bayonne	4
307.	— *fontanus* Lightf. Barbotan	3
308.	— *nitidus* Müll. Auxerre	2
309.	— *submarginatus* Jan. Belfort	2
310.	*Physa fontinalis* L. Auxerre	2
311.	— *acuta* Drap. Peychaud	8
312.	— — — var. *thermalis* Dup. Barbotan	2
313.	— — — Auch	6
314.	— — — var. Argelès-sur-Mer	2
315.	— *gibbosa* Dup. ex Man. La Preste	12
316.	— *hypnorum* L. var. Fréjus	2
317.	*Amphipeplaea glutinosa* Drap. Peychaud (Gironde)	3
318.	*Limnaea glabra* Müll. Aire (Landes)	3
319.	— — — Auch	10
320.	— *palustris* Drap. Vic-de-Bigorre	4
321.	— — — var. *max.* Estang (Gers)	1
322.	— *corvus* Gmel. Gap	1
323.	— — var. *minor.* Moulins (Allier)	2
324.	— *stagnalis* L. Allier	2
325.	— — var. *minor.* Peychaud (Gironde)	2
326.	— *minuta* Drap. Moulins	6
327.	— — Lamarck. Bagnères-de-Bigorre	5
328.	— *peregra* Drap. var. *roseolabiata.* Estang	3
329.	— — var. *major.* Allier	2
330.	— — var. minor. Bagnères-de-Bigorre	6
331.	— — var. major. Sos	2
332.	— — var. Moulins	2
333.	— *ovata* Drap. Bagnères-de-Bigorre	2
334.	— — var. *thermalis.* Barbotan	3
335.	— *glacialis* Dup. Lac de Gaube	2
336.	— *thermalis* Boubée. Bagnères, ruisseau de Salut	2
337.	— *intermedia* Mich. Jura	1
338.	— *auricularia* Linné. Moulins (Allier)	2

339.	*Ancylus fluviatilis* Müll. Auch	8
340.	*Cyclostoma elegans* Müll. Auch	11
341.	— — — var. *grisea*. Auch	6
342.	— — — var. *fasciata*. Auch	6
343.	— — — var. Cauterets, 1.200 m. d'altit.	3
344.	— *sulcatum* Drap. Bandol (Var)	6
345.	*Vivipara vulgaris* Dup. Carcassonne	2
346.	*Pomatias obscurus* Drap. *Typus*. Chatel-Censoir	2
347.	— — — var. *ater*. Pau	2
348.	— — — var. Auch	6
349.	— *crassilabris* Dup. Bagnères (H.-P.)	6
350.	— *Nouleti* Dup. Foix	2
351.	— *Partioti* Saint-Simon. Gavarnie	4
352.	— *maculatus* Drap. Auch	9
353.	— — — var. Savoie	3
354.	— *patulus* Drap. Cap Brun, près Toulon	4
355.	— — — var. Gorges d'Ollioules	4
356.	— *Lapurdensis* Fag. Grotte des Espélugues, Lourdes	10
357.	— *spelaeus* Fag. (*Crassilabris* var.). Grottes du Bédat	2
358.	*Acme lineata* Hartm. *sp.* Sos	1
359.	— *cryptomena* De Fol. et Bér. Bayonne	2
360.	*Hydrobia abbreviata* Mich. Belfort	5
361.	*Bithinia simoniana* Charp. (*Moitessiera Sim.*, Bourg.). Carcassonne	3
362.	— *similis* Drap. Cette	3
363.	— *viridis* Drap. Cherry-Chartreuse	3
364.	— *gibba* Drap. Fontaine de Nîmes	14
365.	— *brevis* Drap. Marvejols	3
366.	— *saxatilis* De Reyn. Montauban	3
367.	— *Ferussina* Des Moul. var. *Servainiana* Pal. Auch.	15
368.	— — — var. Lourdes	4
369.	— *bicarinata* Des Moul. Cousc (Périgord)	2
370.	— *ventricosa* Gray = *Kicksii* West. = *Michaudii* Duv. Bretagne	1
371.	— *Moutonii* Dup. Draguignan	8
372.	— *euristoma* Pal. Ganges (Hérault)	5
373.	— *Reyniesii* Dup. Aveyron	11
374.	— *tentaculata* L. Peychaud (Gironde)	5
375.	— — var. Draguignan	6
376.	*Valvata piscinalis* Müll. Aire (Landes)	3
377.	— — var. Draguignan	6
378.	— — *Typus* Moulins	6
379.	— *tolosana* Saint-Simon. Carcassonne	4
380.	— *cristata* Müll. Montpellier	3
381.	— — — var. *major*. Belfort	2
382.	*Neritina fluviatilis* Müll. Metz	4
383.	— — var. *Bahusiensis*. Le Bahus (Landes)	1

384.	*Neritina fontinalis* Brard. Grasse	8
385.	— — La Bayse	5
386.	— *thermalis* Boubée. Bagnères-de-Bigorre, à Salut	14
387.	*Pisidium obtusale* Dr. Le Lin (Gers)	2
388.	— *thermale* Dup. Bagnères-de-Bigorre	5
389.	— *limosum* Gass. Font. de Peyrusse	4
390.	— *roseum* Scholtz. Fontaine, près de Grasse	3
391.	— *amnicum* Müll. Valenciennes	4
392.	— *rotundum* De Cess. Marignan	2
393.	— *Dupuyanum* Norm. Barbotan	2
394.	— — Baudon. Garros, près d'Auch	1
395.	— *Henslowianum* Jenn. *Typus*. Arratz	1
396.	— — var. *inappendiculatum* Baud. Barbotan	7
397.	— *lenticulare* Norm. Barbotan (Gers)	2
398.	— *Baudonianum* P. de Cess. Aveyron	2
399.	— *nitidum* Jenn. Ruisseau de la Hotte (Gers)	5
400.	— *Casertanum* Poli. = *cinereum* Ald. Auch	19
401.	*Cyclas caliculata* Drap. Estang (Gers)	4
402.	— *rivicola* Lam. La Moselle	3
403.	— *solida* Norm. L'Escaut	1
404.	— *cornea* L. Lac de Lourdes	3
405.	— *rivalis* Drap. L'Arratz	2
406.	— *Terveriana* Dup. Auch	3

VIII

Recherches critiques sur *Digyreidum Bourguignati* Paladilhe.

(= **Simple variété de** *Bythinia Leachi* Sheppart.)

Le milieu du dix-neuvième siècle marquait une date au point de vue de l'étude des Mollusques terrestres et fluviatiles de France, avec la publication des deux ouvrages importants de l'abbé Dupuy en 1847-1852 et de Moquin-Tandon en 1855. Le premier, s'occupant plus spécialement des coquilles, avait fixé d'une manière assez complète la faune de notre pays; le second, suivant une voie, sinon nouvelle, du moins presque inutilisée jusque-là, cherchait dans l'anatomie de ces animaux des caractères de classification.

C'était alors, semblait-il, le couronnement des efforts des malacologistes de la première moitié du siècle qui, après d'hésitantes et ingrates recherches, avaient lentement progressé dans la connaissance de ces invertébrés; ce n'était, en effet, qu'en 1767 qu'avait paru le premier travail, dû à Geoffroy, sur quelques Mollusques du bassin de Paris. Mais la science malacologique française n'avait commencé à s'organiser sur des bases solides qu'au début du dix-neuvième siècle, avec Draparnaud, dont les deux travaux fondamentaux avaient été édités en 1801 et en 1805. A la suite de ce savant, la plupart des grands naturalistes de cette époque avaient apporté leur contribution à l'édifice commun, Cuvier, de Blainville, de Férussac, Lamarck, Michaud et bien d'autres, — sans oublier les auteurs plus modestes, et pourtant très utiles, des faunes locales, tels que Risso et Noulet. Les patients efforts de tous ces conchyliologistes — ils s'occupaient plutôt de conchyliologie que d'anatomie malacologique — avaient ainsi abouti à une connaissance rationnelle de notre faune terrestre et fluviatile que le travail de l'abbé Dupuy synthétisait d'aussi bonne manière. Il eût semblé que l'ouvrage de Moquin-Tandon dût orienter les recherches du côté anatomique, considéré de second ordre par beaucoup de ses prédécesseurs. Il n'en fût rien, et c'est ici que peut se marquer une grande étape dans les progrès de cette science.

Après la publication de ces deux ouvrages essentiels, on ne pouvait nullement prétendre avoir complètement déterminé la population malacologique de notre pays; il restait encore certainement de bonnes espèces à découvrir, comme cela se produit dans toutes les branches des sciences naturelles après la publication des grandes monographies. Mais cet espoir ne justifiait point l'exagération dans laquelle est tombée la plupart des naturalistes de la seconde moitié du siècle qui, après avoir presque totalement négligé les caractères anatomiques, ont voulu considérer trop souvent de simples variations individuelles de la coquille comme suffisantes pour créer des espèces, voire même des genres nouveaux. C'est à cette tendance que peuvent se rattacher pour une certaine part les publications de Bourguignat, de Paladilhe, de Letourneux, de Locard et de tous ceux qui les ont suivis dans cette voie. L'un des principaux reproches que l'on peut en outre leur adresser, c'est celui de n'avoir pas toujours cherché à se rendre compte des conditions dans lesquelles vivaient la plupart des Mollusques qu'ils découvraient et des circonstances qui étaient susceptibles d'éclairer leur biologie. On est loin toutefois d'avoir le droit de croire que tout ce qu'ils ont fait soit à négliger et qu'il n'y ait une très grande part de bon dans leur œuvre. Ils ont permis, en effet, une connaissance approfondie de toutes nos variétés régionales et de la variabilité extrême des formes typiques, ils ont aussi contribué à augmenter les catalogues de Mollusques français d'espèces fort valables.

C'est pourquoi on ne doit pas, non plus, perdre de vue, au milieu du courant de réaction qui circule actuellement parmi la plupart des malacologistes, que, si cette abondance inexpliquée de descriptions particulières rend des plus pénibles, même à un spécialiste, la tâche de se retrouver parmi cet excès de dénominations quelquefois factices, on n'en doit pas moins passer un examen attentif de toutes les espèces qui ont été signalées, afin de discuter leur validité. Sinon, d'excellentes déterminations courraient le risque d'être rejetées en même temps que de simples synonymies.

Nous examinerons plus spécialement dans cette note l'histoire d'une espèce de Bythinie que la tendance exagérée de la seconde moitié du dix-neuvième siècle avait érigée sans juste motif au rang de genre, mais dont beaucoup de malacologistes actuels ne veulent même pas, faute de spécimens authentiques, reconnaître l'existence. Ce sera d'ailleurs un assez bon exemple pour montrer les tendances que nous venons de rappeler. Nous citerons les textes mêmes des principaux auteurs caractérisant chacune de ces tendances, non pour faire une bibliographie inutile, mais parce que leur rapprochement a une valeur instructive, mettant en évidence les conceptions systématiques de chaque école. Il s'agit de la Bythinie de Bourguignat, *Bythinia Bourguignati* Paladilhe.

⁂

A. Historique de la Systématique.

Les Bythinies sont des Gastéropodes d'eau douce à respiration branchiale qui avaient été primitivement confondus avec les Vivipares sous le nom général de Paludines. Une étude plus approfondie de ces Prosobranches montra qu'avec quelques différences conchyliologiques le genre Paludine groupait en réalité deux catégories de Mollusques qu'un caractère physiologique très important séparait naturellement; c'est que les Vivipares sont ovo-vivipares, tandis que les Bythinies sont ovipares. Le genre *Bythinia* ainsi délimité n'a pas subi de démembrements, malgré les tentatives de plusieurs malacologistes, et en particulier celle de Letourneux qui essaya vers 1879 de créer avec l'espèce qui nous intéresse ici le genre *Digyreidum.*

Digyreidum Bourguignati Paladilhe est une forme dont la position en systématique a subi de nombreuses vicissitudes qu'on peut rattacher presque chronologiquement à quatre phases successives dans l'histoire de ce Mollusque. *Signalé d'abord comme espèce, passant ensuite au rang de genre autonome, ramené à l'état de sous-genre, et enfin considéré problématiquement à l'heure actuelle comme une simple variété, ce représentant de la faune dulcicole roussillonnaise est en quelque sorte une énigme qui a attiré l'attention et les recherches de la plupart des malacologistes, mais sans résultat aucun; car, depuis la découverte originale qui en fut faite en 1869 aucun naturaliste n'a pu arriver à en voir un seul exemplaire.*

C'est en 1869 que le Dr PALADILHE (1) donnait la diagnose et la figuration d'une espèce nouvelle découverte en Roussillon et qu'il décrivait pour la première fois sous le nom de *Bythinia Bourguignati.* C'est là le point de départ et la première phase de l'histoire de ce Mollusque.

Au premier aspect la Bythinie de Bourguignat diffère de la Bythinie tentaculée (ou Paludine impure) si commune dans toutes les eaux douces d'abord par sa taille qui est bien plus petite, ensuite par sa suture très accentuée, enfin et surtout par une ornementation spéciale de l'opercule : chez l'espèce-type *(tentaculata)* du genre *Bythinia,* les stries de l'opercule sont concentriques, tandis que l'opercule de *Bythinia Bourguignati* a une striation spirescente au centre et concentrique à la périphérie.

Description originale de Paladilhe :

« Coquille à fente ombilicale étroite, conique, ventrue, cornée, assez
« solide, à stries d'accroissement bien apparentes à la loupe, plus ou
« moins encroûtées d'un limon olivâtre : spire aiguë, à sommet petit;
« — 5 tours assez convexes, croissant rapidement et séparés par une
« suture bien marquée; dernier tour très grand, ventru, dépassant la
« moitié de la hauteur totale, remontant un peu vers l'ouverture à
« l'insertion supérieure de son bord libre qui est un peu arqué et
« faiblement projeté en avant. — Ouverture assez oblique, ovale sub-

---

(1) PALADILHE (Dr). Description de quelques Paludinidées, Assimineidées et Mélanidées nouvelles, 1869. *Revue et magasin de Zoologie pure et appliquée,* 2e série, XXI, p. 224, pl. 19, fig. 1-3; et *Nouvelles Miscellanées malacologiques,* p. 101, pl. V, fig. 1-3.

« piriforme, anguleuse en haut; péristome simple, droit, à peine évasé; « bord columellaire un peu réfléchi vers la fente ombilicale, bord « externe médiocrement arqué. — Opercule ovale subpiriforme, affleu- « rant le bord du péristome, blanchâtre, brillant, subnacré, assez « solide, un peu concave sur sa face externe. A partir du nucleus « qui est excentrique et plus rapproché du bord inférieur et interne, « cet opercule présente tout d'abord un filet spiral de deux tours « bien marqués, croissant rapidement et donnant naissance par sa « concavité à des rayons divergents et subspirescents, ainsi qu'on « l'observe sur l'opercule des espèces du genre *Amnicola;* puis vers « la périphérie le mode d'accroissement change tout à coup et est « remplacé par les stries concentriques qui caractérisent l'opercule « des espèces du genre *Bythinia.*

« Hauteur 4 ½-5 mm. Diamètre 3 ½.

« Cette intéressante espèce de *Bythinie* a été recueillie dans les bas- « sins du jardin Picos, près de Perpignan (Pyrénées-Orientales) » (1).

Cette note descriptive est suivie d'une note comparative rapprochant cette espèce de la *Bythinia Leachi* et montrant les rapports qu'il y a, au point de vue de l'opercule, entre la nouvelle Bythinie et une espèce déjà récoltée dans la région du Nil moyen et trouvée aussi, paraît-il, aux environs de Bombay et au Bengale.

Ce n'est pas Paladilhe qui a récolté lui-même ce gastéropode en Roussillon. Les types de sa nouvelle espèce, comme il le déclare personnellement dans son mémoire (page 101, note 1), lui ont été fournis par des matériaux d'étude que Bourguignat avait mis à sa disposition; ce dernier lui avait, en effet, confié 163 tubes, renfermant des espèces non dénommées, et portant seulement sur leurs étiquettes l'indication de la localité d'où elles provenaient. C'est la première des espèces nouvelles observées par Paladilhe dans ces tubes que cet auteur dédia à Bourguignat sous le nom de *B. Bourguignati.* Au reste, comme on le verra plus loin, l'étiquette qui accompagne les échantillons de *B. Bourguignati* de la collection Paladilhe porte la mention : *Ind. Bourg. d.*, ce qui veut dire que Bourguignat les lui a donnés sans détermination. C'est donc par Bourguignat que Paladilhe est entré en possession des exemplaires de cette espèce.

La deuxième phase de l'histoire de ce Gastéropode est marquée par son élévation au rang générique. La particularité de l'ornementation spirescente de l'opercule, qui avait retenu l'attention de Paladilhe comme caractère spécifique seulement, poussa

---

(1) PALADILHE. *Loc. cit.*, p. 103.

Letourneux à ériger, vers 1879, la nouvelle espèce en un genre nouveau pour lequel ce malacologiste proposa le nom de *Digyreidum,* dénomination qui fut acceptée un peu plus tard par Locard et par Bourguignat.

Le nom de ce genre fut publié pour la première fois par A. Locard (1) en 1882, avec une faute d'orthographe, le nom étant imprimé *Dygyreidum :*

> « Genre *Dygyreidum* Letourneux
> 1879 Mss.
>
> « Le nouveau genre *Dygyreidum* proposé par M. Letourneux et « adopté par M. Bourguignat se rapporte à des Paludinées dont l'oper- « cule comprend deux modes d'enroulement, le mode spirescent et le « mode concentrique. Ce genre est plus particulièrement répandu « dans la partie sud de l'Europe orientale.
>
> « *Dygyreidum Bourguignati* (Paladilhe)
> « = *Bythinia Bourguignati* Paladilhe 1869. Nouv. Misc. malac., p. 101.
>
> « Dans les bassins du jardin Picos, au lieu dit Jardin de Saint- « Jacques, près de Perpignan (Paladilhe, Massot). »

Cela veut dire en l'espèce que la date 1879 *mss.* n'a aucune valeur; elle indique seulement l'année à laquelle la mention *Digyreidum* a apparu manuscrite soit *in litteris* soit en collections, mais sans être publiée. Cette dénomination fut ensuite acceptée par Bourguignat et probablement inscrite dans sa collection. C'est seulement en 1882 que ce genre prend régulièrement date par sa publication dans l'ouvrage de Locard.

De plus, l'orthographe *Dygyreidum* implique étymologiquement une faute qui fut corrigée dès les mémoires suivants (Fischer, Letourneux) et c'est le terme *Digyreidum,* provenant de la rectification *(emendat.)* de l'erreur initiale, qui a seul été employé par tous les naturalistes.

En 1887, Letourneux (2) publia lui-même une monographie du genre *Digyreidum,* où l'orthographe du nom est complètement rétablie :

> « Ce genre a été établi par nous, en 1879, et adopté immédiatement « par le savant malacologiste Locard, dans son *Prodrome de la mala-*

---

(1) Locard (Arnould). Prodrome de la Malacologie française. Catalogue général des Mollusques vivants de France. Mollusques terrestres, des eaux douces et des eaux saumâtres, 1882, Lyon et Paris, p. 224.

(2) Letourneux (A.). Aperçu monographique sur le genre *Digyreidum.* 1887. *Bulletin de la Société malacologique de France,* IV, p. 67-72.

« *cologie française* (p. 224, 1882), et par notre ami Bourguignat, dans « son *Histoire malacologique de l'Abyssinie* (p. 30, 1883). »

Il divise ce genre en deux séries, l'une à bord péristomal droit, non évasé, l'autre à bord patulescent, parfois très évasé et même subréfléchi, notamment vers la base, et c'est à la première série qu'il rapporte *D. Bourguignati* :

> « Digyreidum Bourguignati *Letourneux,* in Sched., 1879, et in *Lo-* « *card,* Prodr. malac. franç., p. 224, 1881. — (Bythinia Bourguignati, « *Paladilhe,* in Nouv. miscell. malac. [4e fasc., 1868]), p. 101, pl. V, « f. 1-3.)
>
> « Bassins des jardins Picos, au lieu dit « Jardins de Saint-Jacques », « près de Perpignan (Pyrénées-Orientales). »

Les travaux postérieurs de malacologie ne nous donneront guère aucun détail nouveau sur *Digyreidum:* ils se contenteront de mettre mieux en opposition les différences indiquées par Paladilhe dans sa diagnose originale et ne feront que répéter sous une autre forme les caractères qui y sont décrits.

En 1893, A. Locard (1) décrit et figure à nouveau ce mollusque; mais comme il n'en existe aucun exemplaire dans sa collection, actuellement déposée au Museum National d'histoire naturelle à Paris, on peut en induire que la rédaction de la diagnose et la figuration n'ont été effectuées par cet auteur que d'après le mémoire original du Dr Paladilhe. Quoiqu'il en soit de l'originalité de sa description, Arnould Locard est le seul auteur qui, après Paladilhe, ait donné à nouveau une diagnose complète et une figuration du *Digyreidum.*

Les différences que ce malacologiste indique entre *Bythinia* et *Digyreidum* peuvent être aisément résumées :

Genre *Bythinia* Gray.	Genre *Digyreidum* Letourneux.
Coquille turbinée, conoïde; ouverture ovale pyriforme, péristome mince, continu; opercule calcaire, à stries concentriques; nucleus subcentral.	Coquille turbinée, conoïde, très étroitement ombiliquée, péristome continu ; opercule spirescent au centre, strié concentriquement à la périphérie.
Bythinia tentaculata Linné.	*Digyreidum Bourguignati* Paladilhe = *Bythinia Bourguignati.*
Galbe ovoïde, ventru, spire peu haute; 5 à 6 tours assez convexes, le dernier grand,	Galbe conique ventru, cinq tours assez convexes, à croissance rapide, le dernier très

---

(1) Locard (A.). (Coquilles fluviatiles de France), 1893, p. 75, fig. 75-76.

ventru, plus grand que les $\frac{2}{3}$ de la coquille; suture assez profonde; ouverture subovale oblique; péristome peu saillant, continu, non réfléchi. Test mince, solide, luisant, subtransparent, jaune corné.

Hauteur 9 à 11 mm.
Diamètre 4 1/2 à 7 mm.
C. presque partout.

grand, ventru, dépassant la moitié de la hauteur; suture bien marquée; ouverture oblique, ovale subpiriforme; péristome simple. Test mince, assez solide, corné, plus ou moins encroûté.

Hauteur 4 1/2 à 5 mm.
Diamètre 3 1/2 mm.
Très rare; environs de Perpignan.

On peut toutefois se demander comment il se fait qu'un caractère aussi peu important que celui de l'ornementation de l'opercule ait suffi à la création d'un genre nouveau. Il est vrai qu'on était à ce moment-là, en malacologie, dans une véritable période jordanienne et que les naturalistes de l'école qui était alors en vogue cherchaient à multiplier à l'excès les divisions d'espèces. Aussi ne doit-on pas s'étonner outre mesure de la place attribuée à ce mollusque dont l'existence même dans les Pyrénées-Orientales était aussi énigmatique.

La troisième phase de l'histoire de la Bythinie de Bourguignat ne succède pas tout à fait chronologiquement à la seconde, puisque la tendance qui la caractérise apparaît avant les dernières manifestations de la seconde tendance. C'est FISCHER (1) en 1885 qui ramène *Digyreidum* du rang de genre à celui de sous-genre; c'est une conception déjà beaucoup plus rationnelle de ce que doit être une classification véritablement utile.

Ce malacologiste ne mentionne pas précisément l'espèce *D. Bourguignati,* mais il fait du genre *Digyreidum* une simple division du genre *Bythinia,* un sous-genre, qu'il assimile d'ailleurs au sous-genre *Gabbia* décrit par Tryon en 1865, à une date par conséquent antérieure à celle à laquelle Paladilhe avait découvert sa Bythinie. Les divisions qu'il établit d'ailleurs à l'intérieur de ce genre sont des plus nettes :

Genre *Bithinia* Gray 1821 = *Elona* Moquin-Tandon 1855.
Verge bilobée; yeux sessiles; dent centrale de la radule avec plusieurs articulations basales.

---

(1) FISCHER (D^{r} Paul). *Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique,* 1887, Paris, p. 731. — Le fascicule renfermant la diagnose du genre *Bythinia* a paru en réalité le 29 janvier 1885 (fasc. VIII, pp. 689-784).

A) Sous-genre *Bithinia* proprement dit. Coquille subperforée, turbinée, ovale-conoïde, mince; ouverture ovale-piriforme; péristome mince, continu, labre aigu; opercule placé à l'entrée de la coquille, calcaire, à éléments concentriques; nucleus subcentral.

Distribution : Eaux douces de l'ancien Continent.

B) Sous-genre *Gabbia* Tryon 1865 (*Digyreidum* Letourneux, *em.* 1882). Coquille perforée; opercule calcaire, d'abord spiral, puis concentrique.

Distribution : Australie, Haute-Egypte (*B. australis* Tryon).

Le genre *Neumayria* Stefani a un opercule semblable à celui des *Gabbia* (*N. labiata* Neumayr. Fossile de Transylvanie).

Après Fischer, les auteurs ne mentionnent guère plus le Digyreidum. Il faut dire qu'on n'en retrouve toujours pas le moindre exemplaire. D'un autre côté l'ignorance dans laquelle on est de l'endroit où sont conservés les types originaux de Paladilhe plonge complètement dans l'oubli la petite coquille du Roussillon. Il en résulte que, en l'absence totale des échantillons typiques, d'une part, et d'exemplaires nouvellement découverts, d'autre part, les malacologistes contemporains n'admettent plus l'existence de la Bythinie de Bourguignat et supposent qu'elle a été décrite par erreur, soit que Paladilhe ait considéré comme espèce nouvelle de jeunes individus de *B. tentaculata* L. ou de *B. Leachi* Shepp., soit qu'on ait affaire à une simple variété toute locale ou peut-être même à une monstruosité accidentelle. C'est là le quatrième et dernier stade que traverse l'histoire de ce Mollusque, dont l'existence même est mise en doute ou auquel on serait tout au plus disposé à accorder, problématiquement et jusqu'à plus ample informé, un simple rang de variété.

En 1907, en effet, M. Louis Germain (1), après avoir passé en revue les diverses espèces du genre *Bythinia,* rappelle sommairement l'histoire de *Bythinia Bourguignati,* montre l'impossibilité dans laquelle on se trouve d'avoir une opinion ferme sur ce gastéropode, puisqu'on ne peut s'en faire une que d'après la description initiale de Paladilhe. Mais cet auteur, discutant les termes mêmes de la diagnose et la figuration donnés par le D^r^ Paladilhe, montre qu'il est « prudent de considérer actuellement le *Bythinia Bourguignati* comme se rattachant, à titre de variété si l'on veut, au *Bythinia Leachi.* On ne sera définitivement fixé sur sa valeur que par la découverte de nouveaux échantillons ».

---

(1) Germain (Louis). Revision des espèces françaises appartenant aux genres *Vivipara* et *Bythinia,* 1907. *Feuille des Jeunes Naturalistes,* IV^{e} série, 37^{e} année, pp. 57-61, 81-84, 105-108, 125-136, pl. I.

Dans son ouvrage général de 1913, M. Germain (1) ne fait pas mention de cette forme : à son tableau dichotomique de la famille des *Bythinellidae,* il donne seulement au genre *Bythinia* un caractère qui englobe presque entièrement celui sur lequel Letourneux s'était fondé pour en isoler le genre *Digyreidum :*

« Opercule affleurant le péristome et à nucleus subspiral. »

Enfin, en 1916, M. Germain nous confirmait, par lettre, son opinion sur cette forme, en augmentant encore le degré d'imprécision des probabilités que l'on peut inférer pour la nature de ce mollusque, puisqu'il admet la possibilité de le rattacher, non plus seulement à *B. Leachi* Sheppart, mais encore à *B. tentaculata* Linné :

« Le vocable *Digyreidum,* employé pour désigner sous le nom
« de *D. Bourguignati,* une petite coquille des environs de Per-
« pignan, ne doit pas subsister. Le genre *Digyr.,* très insuffisam-
« ment décrit, n'avait que le seul caractère que vous rappelez,
« celui de l'opercule, caractère qui se retrouve, plus ou moins
« nettement, chez les jeunes Bythinies.
« Donc *Digyreidum* = *Bythinia.*
« Celà est admis par tous les malacologistes. Il n'y a doute que
« pour l'espèce *D. Bourguignati* qu'il est difficile, en l'absence
« de tout échantillon-type, de rapporter à une espèce de *Bythinia.*
« Il y a cependant de fortes présomptions en faveur de l'assimi-
« lation à *Bythinia tentaculata* L. jeune. »

⁂

B. Historique des recherches sur le terrain et étude du milieu.

Il suffit de rappeler que, depuis la publication originale du Dr Paladilhe, personne n'a jamais retrouvé la Bythinie de Bourguignat. Les principaux systématiciens, mentionnés dans l'historique précédent, n'ont fait que raisonner d'après la diagnose initiale de 1869, et c'est ce qui explique pour une grande part les vicissitudes taxonomiques de ce Gastéropode.

---

(1) Germain (Louis). *Mollusques de la France et des régions voisines,* t. II. Gastéropodes Pulmonés et Prosobranches terrestres et fluviatiles, 1913. Paris, *Encyclopédie scientifique.*

Mais à côté de ces malacologistes, dont les mémoires sont les seuls à consulter au point de vue exclusif de la classification, il en existe un certain nombre, pour la plupart naturalistes régionaux, qui se sont surtout préoccupés de rechercher sur le terrrain le mollusque litigieux. Leurs efforts n'ont pas été couronnés de succès; mais ce sont leurs recherches directes qui, bien qu'infructueuses, ont pu ou peuvent seules étayer quelque opinion sur la rareté et la biologie du *Digyreidum.*

Avant Paladilhe, les malacologistes roussillonnais n'avaient rien remarqué de particulier dans les Bythinies du département des Pyrénées-Orientales, pas plus Michaud (1-2), pour lequel le Roussillon avait constitué un des principaux centres d'excursions, que Farines (3), Aleron (4-5) et le D^r^ Penchinat.

Le D^r^ Louis Companyo lui-même n'a rien vu de bien spécial; et cependant le principal reproche qu'on ait pu lui faire, c'est celui d'avoir, comme d'ailleurs la plupart des naturalistes ses compatriotes, cherché à multiplier outre mesure les espèces en profitant des moindres variétés locales ou en signalant des formes qui n'existent pas réellement dans ces régions, la conséquence de cette mentalité étant l'attribution, à cette province particulière, d'une faune extrêmement riche, beaucoup plus qu'elle ne l'est en réalité. Aussi, bien qu'on ne puisse tirer argument de ce fait pour nier l'existence de la Bythinie de Bourguignat au moment des recherches de Companyo, est-on amené à avoir quelques présomptions dans ce sens par suite de l'absence de toute remarque

---

(1) Michaud (A.-L.-G.). Description de plusieurs espèces nouvelles de Coquilles vivantes, 1829. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux,* t. III, p. 260, 1 pl.

(2) Michaud (A.-L.-G.). Complément à l'histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de la France, par Draparnaud, 1831. Paris et Verdun. In-4°, 3 pl. par Terver.

(3) Farines (J.). Description de trois espèces de coquilles vivantes du département des Pyrénées-Orientales, 1834. Perpignan. In-8°, 8 p., 1 pl. — et 1835, *Bulletin de la Société Philomatique de Perpignan,* t. I, p. 59, 1 pl.

(4) Rapport de MM. Delocre et Companyo sur un tableau contenant une collection de Mollusques terrestres et fluviatiles du département des Pyrénées-Orientales, offert à la Société philomatique, par M. Aleron, 1837. *Bulletin de la Société philomatique de Perpignan,* t. III, 1^re^ partie, pp. 85-105. — Ce tableau se trouve actuellement au Museum d'histoire naturelle de Perpignan.

(5) Aleron. Conchyliologie, 1842. *In* Henry, Guide du voyageur en Roussillon, pp. 327-333.

à ce sujet dans son grand ouvrage (1) sur le Roussillon. Ce naturaliste, après avoir sommairement décrit l'animal des Bythinies, passe à la diagnose de la coquille et dit seulement, de l'opercule, qu'il est placé à l'entrée de la coquille, mince, un peu concave et très peu transparent; l'habitat qu'il assigne à la Bythinie tentaculée ou Paludine impure est constitué par les fossés des environs de l'étang de Salces, où elle est très commune, ainsi que par ceux qui aboutissent au Cagarell, près de Canet.

La découverte des échantillons de Bythinies qui devaient, en 1869, servir de types à Paladilhe pour décrire sa nouvelle espèce *B. Bourguignati,* n'est connue par aucun détail précis. Pour sa date, on peut simplement dire qu'elle se place dans les années qui précèdent 1869. Pour son auteur, on n'a aucun renseignement exact, puisque Paladilhe ne l'indique pas; mais puisque ce naturaliste a rencontré ses types spécifiques dans un lot d'échantillons mis à sa disposition par Bourguignat, c'est par Bourguignat ou, tout au moins, par un de ses correspondants, que ces coquilles ont été recueillies en Roussillon.

Quant à Paladilhe, l'auteur de l'espèce, ce sont ces échantillons précédents qu'il s'est borné à décrire en 1869; il n'a pas recueilli lui-même *B. Bourguignati* dans les environs de Perpignan. Les seuls renseignements qu'il fournit sur l'habitat, dans sa description originale, ne pouvaient être que ceux indiqués par Bourguignat sur l'étiquette du tube que ce dernier lui avait remis : « ...... bassins du Jardin Picos, près de Perpignan (Pyrénées-Orientales). » C'étaient là les premiers et les seuls renseignements biologiques que l'on devait avoir sur cette forme.

En 1872, Paul Massot (2) cite la Bythinie de Bourguignat et la mention qu'il en fait concerne l'habitat : « Environs de Perpignan, dans les fossés du Jardin Picas, au lieu dit Jardins de Saint-Jacques. » A la lecture de son ouvrage, on pourrait croire que Massot a retrouvé quelques exemplaires de la forme qui avait été signalée à peine trois ans avant par Paladilhe. Mais il en est pour cet auteur comme nous avons vu qu'il en est pour Locard; pas plus que la collection Locard, la collection Massot ne renferme un seul exemplaire de *B. Bourguignati;* cette collection est actuellement conservée au Museum d'Histoire naturelle de Perpignan, dans le cabinet même du conservateur, sa disposition en tiroirs n'ayant pas permis de l'exposer dans les salles ouvertes au public. Il est donc plus que probable que Massot n'a jamais rencontré l'espèce qui nous intéresse et qu'il l'a simplement mentionnée dans son travail à cause de la découverte récente de ce Mollusque dans la région qu'il étudiait. On peut même donner à cette probabilité la valeur d'une quasi certitude, en raison de ce fait que la collection Massot est très complète. — D'ailleurs, quand on voit que cet auteur n'a pas hésité à augmenter d'un seul coup, la faune du Roussillon de toutes les espèces de Férussacies et de Caecilianelles signalées dans la France toute entière, ne s'étant jamais soucié, contrairement à toute règle scientifique, de l'exactitude de ses dénominations, et avouant lui-même qu'il a pu faire erreur, on ne comprend pas le scrupule qui aurait pu l'empêcher, après Paladilhe et d'après le seul témoignage de ce naturaliste, d'inscrire d'office *B. Bourguignati* dans la population malacologique des Pyrénées-Orientales. Massot n'a donc pas dû récolter lui-même cette espèce et il a dû simplement la citer pour compléter son travail.

---

(1) Companyo (Dr L.). Histoire naturelle du département des Pyrénées-Orientales, 1863, 3 vol. — T. III, chap. V, p. 506.

(2) Massot (Dr Paul). Enumération des Mollusques terrestres et fluviatiles vivants du département des Pyrénées-Orientales, 1872. *Bulletin de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales,* t. XIX. — Tirés à part, 116 p., 1 pl.

En 1879, Paul FAGOT (1), faisant l'historique des travaux malacologiques parus sur les Pyrénées du Roussillon, mentionne à sa date la publication originale de Paladilhe et se borne à citer l'espèce, les recherches qu'il s'était imposées dans ce travail étant purement historiques. Il veut simplement entre parenthèses rectifier une légère faute de nomenclature « *Bythinia Bourguignati (ana)* »; car on sait que lorsque un nom d'espèce est formé à partir d'un nom de personne, ce nom est latinisé en le mettant au génitif *(i)* lorsqu'il s'agit de la personne qui a découvert l'espèce décrite par l'auteur, ou bien il est latinisé en l'adjectivant *(ana)*, lorsqu'il s'agit d'une simple dédicace. Or, Paladilhe a dédié son espèce à Bourguignat et ne dit nullement que c'est Bourguignat qui l'a trouvée : le nom spécifique devrait donc être en toute rigueur *Bourguignana* ou *Bourguignatiana,* et non *Bourguignati.* Cependant, comme c'est Bourguignat qui avait donné ce mollusque à Paladilhe, il est probable que c'est Bourguignat qui l'a découvert; Paladilhe le savait peut-être et, dans ce cas, cet auteur aurait eu raison de nommer son espèce *B. Bourguignati.* Mais, comme Paladilhe ne le mentionne pas et puisqu'il déclare formellement dédier cette Bythinie à celui qui la lui avait remise, c'est l'adjectif, et non le génitif, formé à partir du mot Bourguignat, qui doit constituer le nom spécifique. Cependant, comme cette rectification n'est pas bien importante et comme tout se borne à une question de lettres, l'usage a prévalu de continuer à dénommer cette forme *B. Bourguignati.*

---

(1) FAGOT (Paul). — Histoire malacologique des Pyrénées françaises. — I. Pyrénées-Orientales, 1879. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse,* t. XIII, pp. 82-122.

En 1895, G. COUTAGNE (1) mentionne l'insuccès des recherches qu'il avait entreprises sur ce mollusque dans les lieux mêmes où Paladilhe l'avait indiqué.

Aussi peu à peu cette Bithynie tombe entièrement dans l'oubli. Ce n'est que vers 1913 que M. Gaston LOUTREL, à qui avait été confiée la réorganisation des collections malacologiques du Museum d'histoire naturelle de Perpignan, se met en devoir d'approfondir l'histoire de ce mollusque; ses recherches n'eurent pas de résultat, mais elles lui permirent de découvrir une nouvelle petite Physe, à laquelle il a donné la dénomination de *Physa ruscinonensis.* Voici en quels termes (2) M. Loutrel fait allusion à son insuccès vis-à-vis de la Bythinie :

> « J'étais allé, il y a quelques jours, excursionner aux environs de « Château-Roussillon. J'espérais retrouver dans cette région un Mol- « lusque d'autant plus intéressant pour nous qu'il n'a encore été « découvert nulle part en dehors du Roussillon. Ici même sa présence « est tellement rare que plusieurs auteurs modernes n'en font plus « mention, considérant cette espèce plutôt comme une monstruosité « que comme un genre véritable.
>
> « Connu antérieurement sous le nom de *Bythinia Bourguignati,* ce « Mollusque est aujourd'hui mentionné par A. Locard, dans son ou- « vrage général sur les Mollusques de France, sous celui de *Digyrei- « dum Bourguignati* (Paladilhe).
>
> « Le *Digyreidum* représente à lui seul un genre très voisin de celui « des Bythinies, dont il ne diffère d'ailleurs que par l'ornementation « particulière de son opercule. Tandis que celui des Bythinies est « strié concentriquement sur toute sa surface, avec simple nucleus « subcentral, celui du *Digyreidum* est spirescent à la partie centrale « et strié concentriquement à la périphérie seulement.....

---

(1) COUTAGNE (G.). Recherches sur le polymorphisme des Mollusques de France, 1895. *Soc. d'agricult., scienc. et industr. de Lyon.*

(2) LOUTREL (Gaston). Contribution à l'étude de la Faune malacologique du Roussillon, 1914. *Bulletin de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales,* Perpignan.

« D'après les renseignements que nous a laissés Paul Massot, l'un « de nos anciens présidents de la Société et l'un de nos plus savants « malacologistes roussillonnais, ce Mollusque aurait été découvert « dans les jardins de Saint-Jacques. Ce serait, d'après lui, dans un « ruisseau d'eaux vives coulant à proximité des anciens jardins Picas « qu'on l'aurait rencontré pour la première fois.

« Plusieurs personnes m'ayant affirmé que ces jardins étaient situés « au dessous du mas Anglade, j'avais cru, au premier abord, que le « ruisseau dont parle Paul Massot pourrait fort bien correspondre à « celui qui longe à l'ouest le parc du mas Codine. J'ai pu me rendre « compte, depuis, que son origine n'est pas aussi éloignée. Ce dernier « ruisseau ou, pour mieux dire, ce fossé profond, alimenté par les « infiltrations de la base des argiles pliocènes, est constamment rempli « d'eaux vives et présente, par suite, des conditions très favorables à « la vie des Mollusques aquatiques.

« C'est en vue d'explorer, pour la troisième fois peut-être, le fossé « en question, que j'avais pris ces jours derniers la direction du mas « Codine. Comme précédemment, mes recherches furent vaines en ce « qui concerne le *Digyreidum*..... »

Ainsi donc les recherches des malacologistes avaient été absolument infructueuses sur le terrain. C'est à ce point qu'on en était lorsque nous fûmes nous-même obligé à faire dans la région perpignanaise un séjour d'un an, que devaient suivre plus tard quelques autres séjours beaucoup plus courts. Aussi pûmes-nous commencer dans le courant de l'été 1915 une nouvelle série de recherches que nous continuâmes à peu près sans interruption jusqu'au début de l'été suivant. Comme les précédentes, celles-ci ne furent point couronnées de succès, mais elles nous permirent d'étudier assez complètement la région où le *Digyreidum* avait fait son apparition. Nous nous étendrons un peu longuement sur les conditions biologiques de cette contrée, car elles peuvent contribuer à élucider le problème.

Le point précis où Paladilhe indiqua sa nouvelle espèce est situé dans la vallée de la Têt, en aval de Perpignan, dans la partie désignée d'une manière générale sous le nom de Salanque, par opposition à celle située en amont et qui est généralement connue sous le nom d'Aspre ou de Terre d'Aspre. Toute cette vallée de la Têt est, au point de vue géologique, extrêmement simple avec son terrain d'alluvions soit récentes soit anciennes et ses limons pliocènes. Sous le rapport de la zoologie et de la botanique elle appartient à cette zone inférieure qui est dans le Roussillon, le premier niveau de répartition de la faune et de la flore, et dont on peut fixer la limite supérieure à deux cents ou trois cents mètres environ. Dès lors, quelle peut-être, à priori, la nature du monde malacologique d'une pareille contrée? On sait que, d'une manière générale, et tout au moins sous le rapport des animaux qui nous intéressent, les pays à unique sous-sol géologique ont une faune très monotone, bien que l'on n'ait pu encore établir la relation directe qu'il peut y avoir entre eux. C'est ce que d'ailleurs Noulet exprimait déjà très clairement, en 1834, dans son étude du bassin sous-pyrénéen. Ce facteur biologique n'est vrai que dans l'intérieur d'une zone donnée et n'est que secondaire dans la distribution mondiale des espèces de Mollusques.

Or, dans le cas qui nous occupe, le caractère tout à fait spécial du climat du Roussillon est venu pallier, dans une certaine mesure, au point de vue de la richesse de la faune, l'infériorité géologique dont nous venons de parler. La plaine des Pyrénées-Orientales bénéficie, en effet, d'un régime climatique particulier. L'été y est extrêmement chaud, l'hiver est le plus souvent doux, et ce n'est que fort rarement qu'on y voit de la neige. Les vents sont presque constants et fréquemment violents; aussi assiste-t-on très souvent à des sécheresses continues qui durent parfois plus de la moitié de l'année. A d'autres instants, la chute des pluies se fait par torrents; les moindres ruisseaux débordent et les petites rivières peuvent causer de multiples dégâts; nous n'en citerons, pour exemple, que les ravages faits dans la ville de Perpignan en automne 1915 par les inondations de la Basse. Ajoutons à cela un ciel généralement sans nuages et d'une grande limpidité; nous aurons ainsi défini dans ses grandes lignes le climat du Roussillon. De telles conditions atmosphériques se traduisent quant à la flore par l'abondance de la vigne, de l'oranger, de l'olivier et de végétaux de pays plus chauds tels que palmiers, acacias de Constantinople ou Julibrisin, *Opuntia, Eucalyptus,* etc...

En aval de Perpignan, la plaine de la Salanque est dominée au Sud par une falaise assez abrupte, d'une vingtaine de mètres de haut, qui commence à la sortie même de la ville, pour se terminer non loin de la mer, au village de Canet. Sur le haut de ce ressaut de terrain se déroule la route qui mène à Canet-plage; et, dans sa partie antérieure, celle qui domine les Jardins de Saint-Jacques, cette route longe, sur une assez grande distance, le bord extrême de la côte. Dans le pays, on connaît cette différence de niveau

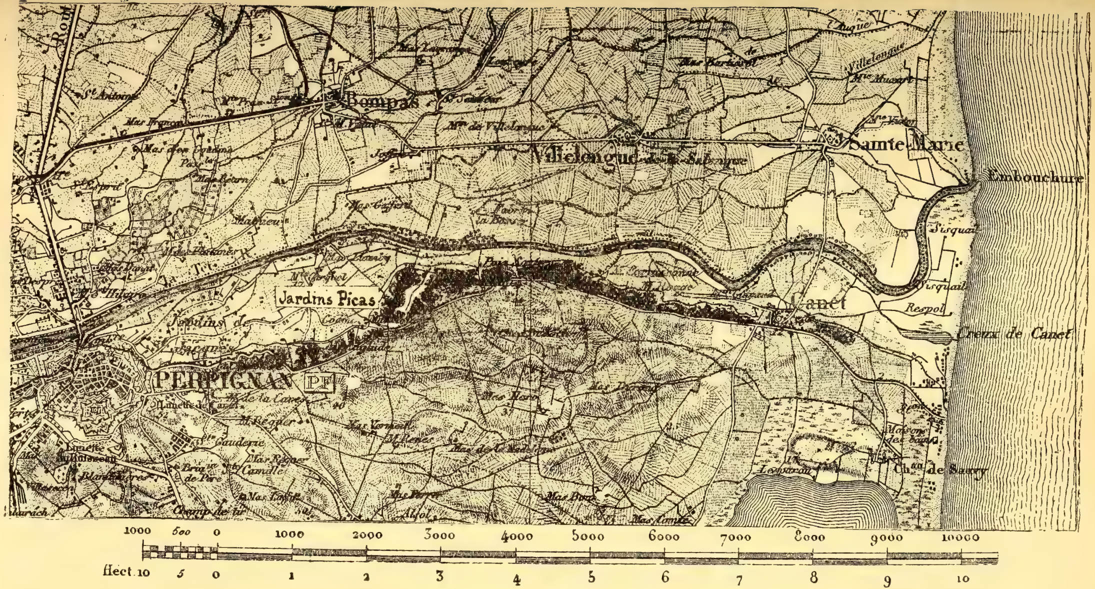

Bompas
Villelongue de la Salanque
Sainte Marie
Embouchure
Canet
Creux de Canet
Respol
Jardins Picas
PERPIGNAN
La Têt
Chau de Sarry
Leucate
1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000
Hect. 10 5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

FIG. 13. — Basse vallée de la Têt entre Perpignan et la Méditerranée.

La zone noire située au sud de l'emplacement de la Têt correspond à l'accentuation du relief de la falaise qui domine les Jardins de Saint-Jacques, les Jardins Picas et la plaine de la Salanque.

sous les noms de côte de Saint-Sauveur et côte de Château-Roussillon. Au sud de la grande route se trouve une sorte de plateau battu par les vents et où la vigne croît très bien. Toute cette partie surélevée est formée par un limon sablonneux ou argileux appartenant au pliocène d'eau douce (notation p° de la carte géologique) recouvert par une couche d'alluvions anciennes (Terrasse de 30 m. a^1a).

La rivière de la Têt suit au nord le pied de la falaise à une distance variable, suivant les endroits, mais qui est toujours de l'ordre de plusieurs centaines de mètres; il s'étend donc dans l'intervalle une surface de terrain assez vaste et très fertile, et c'est là que se trouvent les Jardins Picas. Au nord de la Têt s'étend la vaste plaine de la Salanque. Au point de vue géologique, toute cette partie basse est recouverte par les alluvions modernes (a^2).

A peu près exactement en son milieu, la falaise dessine un saillant marqué vers le nord, ce qui le rapproche beaucoup de la Têt; elle forme un étranglement avec la côte de Château-Roussillon, et sépare ainsi en deux parties la zone qu'elle domine, l'une à l'ouest, la plus vaste et la plus fermée, l'autre à l'est, plus étroite et bien plus soumise aux influences marines.

Considérons donc maintenant la zone de l'ouest, celle qui est la plus rapprochée de Perpignan. Le ressaut élevé qui la surplombe au sud la protège des vents du midi : la proéminence sur laquelle se dresse l'antique tour de Castel-Rossello arrête un peu à l'est ceux de la mer. Nous avons de la sorte une petite plaine bien ensoleillée et soustraite dans une grande mesure à l'action des troubles atmosphériques; avec le terrain d'alluvion qui forme exclusivement son sol, il n'en faut pas davantage pour faire de cette contrée une terre excellente pour l'agriculture. Et, en effet, ce ne sont que jardins à végétation abondante, champs à productives récoltes et fruitiers bien entretenus. Les potagers y sont nombreux et contribuent pour une grande part à la renommée que les primeurs du Roussillon ont faite à cette région. Ce sont d'abord les jardins de Saint-Jacques, les plus rapprochés de la ville, ensuite les jardins Picas et, enfin, de nombreux mas, tels que le mas Llamby et le mas Codine. De multiples chemins courent entre les haies de roseaux, bordés par des fossés qu'alimentent les nombreuses eaux vives prenant naissance au pied de la falaise. En réalité, ces eaux vives ne sont que les eaux d'infiltration du plateau, qui se réunissent et forment un niveau aquifère au fond de la vallée, où se trouve leur zone de résurgence. Les canaux d'irrigation jouent donc ici un double rôle : en même temps qu'ils alimentent les jardins situés près de la rivière, ils assainissent par leur draînage les prairies très marécageuses qui avoisinent le pied du coteau; les eaux s'y égouttent et prennent un écoulement lent vers les parties en aval.

On eut quelque peine, au début, à trouver l'emplacement des jardins Picos ou Picas. M. Loutrel avait fini par acquérir la certitude qu'ils étaient situés au dessous du mas Anglade; et nous-même pûmes apprendre de M. Combes, le conservateur du Musée de Perpignan, qu'ils comprenaient toute la partie des jardins de Saint-Jacques placée entre le mas Anglade et la rivière de la Têt. On a pu se rendre compte de la différence d'orthographe donnée par Paladilhe et les naturalistes des Pyrénées-Orientales : Picos ou Picas. La dénomination Picos est inconnue; c'est Picas qu'il faut écrire, comme étant la seule visitée dans le pays. — D'ailleurs l'orthographe Picos n'a été écrite que par les auteurs étrangers au Roussillon; les naturalistes des Pyrénées-Orientales (Massot, Loutrel), ont toujours écrit Picas, et il n'y a pas à craindre qu'ils aient fait confusion, puisque le nom de Picos n'est pas connu dans l'endroit.

Ces jardins enserrent donc à l'ouest le mas Codine et arrivent près du mas Llamby. Les eaux vives y abondent, les ombrages sont assez épais et la faune est riche. Comme Mollusques, on y rencontre principalement des Valvées, des Planorbes, des Limnées, des Bulimes, l'*Helix apalolena* et l'*H. conoïdea* Drap., *Bythinia tentaculata,* des Ambrettes et le *Zua subcylindrica,* ce dernier très répandu dans les prairies. Je mentionnerai qu'en cet endroit M. Loutrel a découvert sa petite Physe de Ruscino : nous n'avons d'ailleurs jamais trouvé là d'autres physes. Companyo y indique *Carychium minimum :* nous ne l'avons rencontré, dans un lieu identique, qu'au bord de la Vieille-Basse, au sud de la métairie Saint-Charles, près d'Orles.

Telle est la région que nous parcourûmes au cours de nos recherches du *Digyreidum.* Nous battîmes en vain la plupart des fossés des bords des chemins et de nombreux petits canaux d'irrigation traversant les champs; comme espèce intéressante, nous ne trouvions jamais dans toute la partie sud des jardins que la *Physa ruscinonensis* dont le grand nombre d'individus et la constance de forme sont remarquables. Dans l'ignorance où nous étions de la valeur que Paladilhe avait accordée au terme spirescence, notre attention fut attirée à plusieurs reprises par de jeunes Bythinies tentaculées dont le nucleus très flou et légèrement excentrique nous laissait croire à une très vague amorce de spirescence. Nous les récoltions un peu avant d'arriver au mas Codine, dans les eaux du fossé longeant à droite le chemin principal qui dessert les jardins de Saint-Jacques, à l'endroit où celui-ci vient rencontrer un canal d'irrigation ou ruisseau d'arrosage. Or, ces jeunes spécimens présentaient, au centre de leur opercule, un faible début d'ornementation en spire; mais, pour peu précis qu'il était, il n'en était pas moins incontestable. Nous croyons utile de les signaler pour montrer la limite extrême, à notre avis, que l'on peut accorder comme variation au nucleus operculaire. Il ne nous est, en effet, jamais arrivé de rencontrer autre part des exemplaires analogues. Ce détail disparaît avec l'âge; car, chez les Bythinies adultes recueillies au même fossé, il n'a rien été trouvé de semblable. C'est à ce stade que peut s'appliquer parfaitement le caractère de nucleus subspiral donné par M. L. Germain au genre *Bythinia*.

Nous continuâmes pendant plus d'un an nos recherches, et à toutes les époques de l'année, mais sans obtenir aucun résultat.

Un malacologiste nous souleva l'objection que Paladilhe avait trouvé sa Bythinie dans les bassins du jardin Picas et que les naturalistes roussillonnais l'avaient plutôt précédemment recherchée dans les fossés d'eaux vives.

Le terme bassins doit s'appliquer, à notre avis, à ces réservoirs alimentés le plus souvent par une noria et destinés à l'arrosage des cultures maraîchères. Nous ferons remarquer d'abord que nous cherchâmes nous-même un peu partout. Ensuite, dans le cas présent, cette différence n'a point d'intérêt : autant dans les bassins et viviers que dans les fossés des jardins de Saint-Jacques, ce sont des eaux vives très favorables à la vie des Mollusques, et le facteur biologique est le même dans les deux cas. Il nous fut donc impossible de retrouver un seul échantillon de la Bythinie de Bourguignat.

Toutes les considérations précédentes montrent donc bien que personne, depuis la découverte originale mise à profit par Paladilhe, n'a pu retrouver un seul exemplaire de *Bythinia Bourguignati*.

⁂

C. Examen critique de l'espèce d'après la diagnose originale.

On a pu voir, d'après les considérations précédentes, comment, en l'absence de tout échantillon, il n'avait été possible de se faire une idée sur *B. Bourguignati* que d'après le mémoire de Paladilhe.

Dans les travaux que nous avons d'abord examinés, les principaux systématiciens s'étaient préoccupés, d'après la diagnose originale, d'assigner à cette espèce sa place dans la classification. Les naturalistes dont nous avons rappelé en second lieu les recherches avaient, au contraire, dépensé leur activité à essayer de récolter eux-mêmes des spécimens de cette Bythinie problématique sur les lieux où elle avait été découverte. Il est une troisième catégorie de publications où les auteurs — souvent les mêmes que les précédents, mais dans des travaux différents — ont formulé, directement ou indirectement, des critiques sur cette forme qu'il leur était seulement permis de juger d'après la description et la figure initiales.

Déjà, en 1885, Paul Fischer avait montré, comme nous l'avons vu, que le caractère de la spirescence centrale de l'opercule, sur lequel on s'était fondé pour faire passer *B. Bourguignati* dans le genre *Digyreidum*, n'était pas suffisant pour établir une coupe générique et cet auteur avait ramené ce genre à l'état de sous-genre. En 1892, J. Coutagne (1) avait remarqué la fréquence de cette ornementation operculaire chez les Bythinies communes. En 1894, Arnould Locard (2) était arrivé à des conclusions analogues. Enfin, M. Louis Germain a montré, en 1907, dans sa « Revision des espèces françaises appartenant aux genres *Vivipara* et *Bythinia* » comment les probabilités (3) amenaient à penser que cette espèce devait tout au plus avoir un simple rang de variété; c'est le seul savant qui ait jusqu'à présent essayé de faire une revision un peu sérieuse et un peu complète de *B. Bourguignati.*

---

(1) Coutagne (J.). Note sur les petites Bythinidées des environs d'Avignon, 1892. *Annales de la Société d'agriculture, sciences et arts de Lyon,* t. V, p. 366.

(2) Locard (Arnould). Les *Bythinia* du système européen, 1894. *Revue suisse de zoologie* et *Annales du Musée d'histoire naturelle de Genève,* t. II, p. 72.

(3) *Cf.* l'histoire de la systématique.

La diagnose initiale attribue à cette Bythinie une suture bien marquée, ce qui la rapproche immédiatement de *Bythinia Leachi* Sheppart et c'est, en effet, avec cette dernière qu'elle offre manifestement le plus de rapports. Quels sont, en réalité, les caractères qui les distinguent réellement, ceux auxquels peuvent, en dernière analyse, se ramener les diagnoses?

Paladilhe le dit lui-même dans les commentaires qui accompagnent la description originale (1) : *B. Bourguignati* diffère principalement de *B. Leachi* « par sa fente ombilicale plus petite, la partie supérieure de ses tours plus convexe et non aplatie comme elle l'est chez la *B. Leachi,* ce qui détache singulièrement les tours de celle-ci », ensuite par sa taille bien plus petite, enfin et surtout par l'ornementation spiralée du centre de l'opercule.

Quelle opinion est-il loisible d'émettre sur la validité d'une telle espèce, dont on ne pouvait se faire une idée que par ces quatre caractéristiques presque théoriques, puisqu'on ne possédait aucun échantillon authentique permettant de voir à quoi correspondaient exactement les termes employés par l'auteur?

L'existence d'une fente ombilicale plus petite ne saurait servir à établir une distinction spécifique. Ce n'est qu'une question de degré insensible, et chez beaucoup de Prosobranches voisins, par exemple, une variation d'aussi faible amplitude n'a jamais permis aux malacologistes un peu prudents que d'établir des variétés.

Il en est de même pour l'indice que Paladilhe voudrait tirer de la plus grande convexité de la partie supérieure des tours. Ici encore ce n'est qu'une question de degré tout à fait insuffisante : *a priori,* une telle distinction ne peut être que de l'ordre d'une variété. Mais l'observation même nous montre que pour *B. Leachi* l'aplatissement de la partie supérieure des tours est loin d'être chose rigoureuse : on rencontre des exemplaires avec tours entièrement convexes et d'autres qui établissent toutes les transitions avec ceux à tours légèrement aplatis à leur partie supérieure.

Quant à la faible taille de la coquille, elle ne peut permettre de créer qu'une variété naine : c'est une question trop évidente et trop couramment admise en malacologie pour qu'il soit utile d'insister.

Reste enfin le caractère essentiel pour Paladilhe, celui de la spirescence des stries que présente le centre de l'opercule. Il est, bien entendu autant *a priori* qu'*a posteriori,* trop peu important pour permettre la création du genre *Digyreidum,* qui repose exclusivement sur lui; un détail aussi minime et d'ailleurs aussi peu défini ne saurait, à lui seul, justifier une coupe générique et même spécifique : P. Fischer lui avait permis d'individualiser tout au plus un sous-genre. Mais les auteurs postérieurs, par des observations plus précises, ont même refusé à cette particularité une valeur spécifique. Coutagne et Locard en particulier, ont pu démontrer par des recherches un peu minutieuses que cette spirescence centrale des stries operculaires était un fait accidentel, local, monstrueux, pourrait-on dire, et qu'elle se trouvait fréquemment dans de nombreuses colonies de Bithynies communes.

---

(1) Paladilhe (Dr). *Loc. cit.,* 1869, *Revue et magasin de zoologie pure et appliquée,* 2e série, t. XXI, p. 227.

Des quatre caractères essentiels de *B. Bourguignati,* un examen un peu minutieux ne laisse donc pas subsister grand chose. L'absence de tout échantillon authentique ne saurait, il est vrai, permettre de porter un jugement définitif sur ce Prosobranche d'eau douce, mais toutes les probabilités que l'on peut inférer, en examinant d'un peu près la diagnose originale, amènent à penser que cette forme, voisine de *B. Leachi,* a été l'objet d'une exagération manifeste quand les auteurs lui ont accordé une valeur spécifique.

⁂

D. Examen critique de l'espèce d'après les exemplaires typiques de Paladihe.

Ce qui nous permet d'avoir sur le *Digyreidum* une opinion plus ferme que nos prédécesseurs, c'est que nous avons pu, le premier vraisemblablement après Paladilhe, observer des échantillons authentiques de cette espèce. Ce n'est pas que nous soyons arrivé à en récolter des exemplaires vivants: on a vu, en effet, que nos recherches sur le terrain avaient été tout autant infructueuses que celles des naturalistes qui nous avaient précédé. Mais nous avons pu retrouver la collection de Paladilhe et étudier tout à loisir les types de *B. Bourguignati* qui y sont conservés; ce sont vraisemblablement à la fois et les *types* de l'espèce et les seuls échantillons qui existent dans toutes les collections. On ne peut mieux demander sous le rapport de l'authenticité.

La collection de Mollusques de Paladilhe est actuellement à Montpellier, au Musée de l'Institut de Zoologie annexé aux laboratoires de la Faculté des Sciences de cette ville, et c'est là que nous avons pu étudier en détail les véritables spécimens de l'espèce qui fait l'objet de ces recherches : nous en avons obtenu également la communication ultérieure, en vue de microphotographies, grâce à l'aimable entremise de M. le professeur Dubosq et de son préparateur, M. J. Lichtenstein.

Les espèces appartenant au genre *Bythinia* et représentées dans la collection de Paladilhe sont :

B. tentaculata Stein.
— *v. luteola.*
— *v. rufula.*
— *v. erosa.*
B. Boissieri Charp.
B. bulimoïdes Oliv.
B. rubens Menk.
B. manchourica Güst. (?)
B. Küsteri Frauenfeld.
B. Orsinii Charp.
B. cyclostomoïdes Küst.
B. Leachi Moq.
B. badiella Frauenfeld.
B. Michaudiana Duval, *var.* de *B. Leachi.*
B. celtica Bourg.
B. Bourguignati Pal.
+ quelques exemplaires indéterminés.

B. Bourguignati est représenté dans cette collection par trois échantillons et l'étiquette, écrite de la main de Paladilhe, porte les indications suivantes :

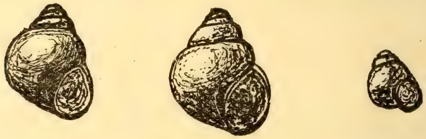


Fig. 14. — Croquis des trois exemplaires de *Dig. Bourguignati* de la collection Paladilhe.
(Grossissement linéaire : × 5 ½.)

Bythinia
Bourguignati
Jardin. Picos près
de Perpignan (Pyr.-O.)
21 Ind. Bourg. d.

Les trois échantillons de la collection Paladilhe y ont donc été placés par Paladilhe lui-même : on peut donc les considérer comme les types de l'espèce que Paladilhe avait signalée. Ils lui avaient été donnés sans dénomination par Bourguignat, comme l'indique, en abréviation, la dernière ligne de l'étiquette : *Indeterminat.* ou *Indenominat. Bourguignat dedit.*

Description des trois exemplaires typiques de *Bythinia Bourguignati :*

Coquille conoïde-ventrue; à stries d'accroissement serrées, assez fines, surtout apparentes à la loupe; cornée, assez solide, faiblement translucide, très peu luisante, d'un bistre verdâtre; assez encroûtée de limon.

Spire peu aiguë, à sommet petit et obtus; 5 tours convexes, peu déprimés vers la suture, à croissance rapide, le dernier très grand, ventru, dépassant la moitié de la hauteur totale, remontant un peu vers l'ouverture à l'insertion supérieure de son bord libre qui est un peu arqué et faiblement projeté en avant.

Suture assez profonde, bien marquée.

Fente ombilicale étroite, presque recouverte.

Ouverture un peu oblique, ovale-subpiriforme, un peu anguleuse supérieurement. Péristome simple, droit, continu, presque pas évasé. Bord columellaire pratiquement non réfléchi vers la fente ombilicale, bord externe médiocrement arqué, peu épais, sans bourrelet.

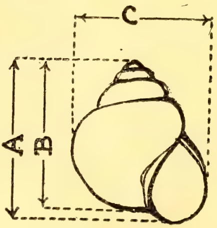


Fig 15. — Dimensions de la coquille des Gastéropodes.

Test ayant subi en maints endroits une desquamation partielle.

Opercule ovale-subpiriforme, affleurant à 0 mm. 2 environ du bord du péristome, peu épais, à peine subnacré, un peu concave vers l'extérieur.

Nucleus operculaire assez fortement excentrique, plus rapproché du bord inférieur et interne. A partir de ce nucleus, se développe un filet spiral de trois tours bien marqués, à croissance d'abord lente, puis très rapide, enveloppant dans la concavité du centre une série de rayons divergents et subspirescents mal définis ; vers la périphérie, au contraire, les stries operculaires affectent une disposition concentrique.

Dimensions des trois exemplaires :

Longueur totale. A	Longueur ou hauteur. B	Largeur. C
3 mm., 9	3 mm., 5	3 mm., 3
3 mm., 3	3 mm.	3 mm.
2 mm., 1	1 mm., 9	1 mm., 8

Diamètre maximum de l'opercule du plus gros exemplaire : 2 mm.

La diagnose de Paladilhe correspond bien à la description que nous venons de donner d'après nature. Il n'y a entre le texte de l'auteur et le signalement des échantillons de sa collection qu'une série de différences minimes, pouvant d'ailleurs se répartir en trois séries.

Les unes tiennent, en effet, à ce que les exemplaires typiques de cette espèce sont un peu plus ventrus que ne le laisserait supposer le mémoire de l'auteur :

1° Coquille conoïde *et non* conique, comme l'avait dit Paladilhe.
2° Tours convexes *et non* assez convexes.
3° Spire peu aiguë *et non* aiguë.
4° Diamètre plus large, par rapport à la longueur, que ne l'indique le texte original.

Une autre différence provient de ce que la forme est plus naine que ne le laisse supposer la diagnose :

5° Dimensions sensiblement plus faibles de la coquille : longueur maximum, 3 mm. 9 et non 5 mm.

Enfin les dernières différences sont presque insensibles et ne sont que la conséquence d'un examen un peu plus minutieux au microscope; elles sont sans importance pratique :

6° Ouverture un peu anguleuse *et non* franchement anguleuse.
7° Bord columellaire pratiquement non réfléchi *et non* un peu réfléchi.
8° Test ayant subi en maints endroits une desquamation partielle.
9° Opercule un peu brillant, à peine subnacré *et non* brillant, subnacré, aspect tenant au caractère précédent, que Paladilhe n'a pas signalé, et que cet auteur a vraisemblablement pris pour la couleur fondamentale de l'opercule.
10° Opercule affleurant à 0 mm. 2 du bord du péristome *et non* affleurant rigoureusement à ce bord.

11° Nucleus operculaire plus nettement excentrique que ne pourrait le laisser supposer la diagnose, d'ailleurs muette sur le degré de cette excentricité.
12° Filet spiral (de l'opercule) à trois tours bien marqués *et non* deux.
13° Croissance d'abord lente, puis très rapide, du filet spiral, *et non* uniformément rapide.

La critique du *Digyreidum* doit donc se faire, non plus seulement d'une façon théorique d'après la diagnose originale, mais surtout à l'aide de caractéristiques tangibles, d'après les échantillons authentiques de Montpellier.

Paladilhe avait, en somme, fondé son espèce principalement sur le caractère de la spirescence centrale de l'opercule; cette particularité n'a aucune valeur, ainsi que nous le montrerons plus loin. Ce détail d'ornementation étant ainsi mis de côté, la subordination des caractères essentiels de cette Bythinie est la suivante :

1° Suture assez profonde, bien marquée.
   Ombilic étroit.
2° Partie supérieure des tours assez convexe.
   Coquille conoïde.
   Spire peu aiguë.
   Diamètre large.
3° Faibles dimensions de la coquille.

Il ne reste plus qu'à examiner avec soin chacun de ces quelques caractères, qui sont ceux auxquels peut, en dernière analyse, se ramener la description, pour voir la place que doit occuper *B. Bourguignati* dans la classification, ses rapports et ses différences avec les formes voisines.

I. SPIRESCENCE CENTRALE DES STRIES DE L'OPERCULE. — Coutagne et Locard, les premiers, ont montré, comme nous l'avons vu, que, fréquemment, dans certaines colonies de Bythinies, les opercules présentaient au centre une strie spirescente et que c'était un fait isolé et individuel, nullement une marque spécifique. La question semblait donc bien jugée pour le *Digyreidum,* puisque c'était là le principal caractère de cette forme. Mais encore, pour avoir le droit d'arriver à cette conclusion négative sur la réalité du *Digyreidum,* fallait-il implicitement admettre que la spirescence observée par Paladilhe sur les opercules des coquilles dont il avait fait l'espèce *Bythinia Bourguignati* n'était pas plus nette que celle de ces Bythinies particulières dont Coutagne et Locard avaient signalé l'existence. L'exactitude de la conclusion était subordonnée à cette hypothèse, à cette assimilation entre ces deux séries de Mollusques; et comme nul, depuis Paladilhe, n'avait vu un seul *Digyreidum* et n'avait pu se faire une idée de la spirescence que d'après le dessin original, on comprend que, malgré les très grandes probabilités de la conclusion négative qu'on pouvait inférer pour la valeur spécifique de ce Prosobranche, il manquait la certitude absolue qui enlève tous les doutes. Aussi l'opercule des échantillons typiques doit-il être décrit avec quelque détail.

L'ornementation de l'opercule comprend deux séries superposées, des stries d'abord, des granulations ensuite.

Une vue moyenne suffit à distinguer les stries à l'œil nu, mais il faut le secours de la loupe pour parvenir à les voir avec quelque précision. La description qui suit a été faite au microscope en lumière latérale réfléchie, avec un grossissement linéaire d'environ 32. Le point de départ des stries est le nucleus ou centre embryonnaire de l'opercule.

Le nucleus n'est pas situé au centre géométrique de l'opercule; il est excentrique, comme l'avait d'ailleurs remarqué Paladilhe. Pour un opercule dont le diamètre maximum est environ 2 millimètres, sa position est déterminée par les mesures suivantes, exprimées en millièmes de millimètre (μ) :

— Hauteur totale de l'opercule entre les projections des points le plus supérieur et le plus inférieur de cet opercule sur une droite parallèle à l'axe columellaire	2.050 μ
— Hauteur de l'opercule suivant une droite passant par la partie la plus supérieure du sinus anguleux de l'opercule et parallèle à l'axe columellaire	2.000 μ
— Plus grand diamètre de l'opercule, passant par le nucleus.	2.050 μ
— Diamètre passant par le nucleus et perpendiculaire à l'axe columellaire :	
Distance du nucleus au bord columellaire	640 μ
Distance du nucleus au bord libre	1.010 μ
— Diamètre passant par le nucleus et parallèle à l'axe columellaire :	
Distance du nucleus au bord inférieur	790 μ
Distance du nucleus au bord supérieur	1.010 μ

— Distance entre le nucleus et la projection du bord du sinus anguleux supérieur de l'opercule sur le prolongement du diamètre passant par le nucleus et parallèle à l'axe columellaire	1.190 μ
— Distance en ligne droite du bord du sinus anguleux supérieur de l'opercule au nucleus....................	1.250 μ
— Distance du nucleus à l'axe passant par le milieu du sinus anguleux supérieur de l'opercule et parallèle à l'axe columellaire	350 μ

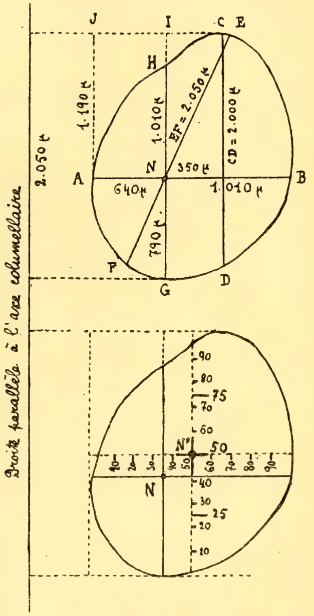


FIG. 16. — Position excentrique du nucleus operculaire (N) chez *Dig. Bourguignati*.

1) Dimensions en millièmes de millimètre μ.

2) Degré de l'excentricité en centièmes. (N' est la position qu'occuperait le nucleus, s'il était central).

Pour avoir le degré d'excentricité du nucleus, il suffira, dès lors, de rapporter à la longueur du diamètre convenablement choisi, passant par le nucleus, la distance de ce nucleus à l'extrémité la plus rapprochée de ce diamètre.

Ainsi, sur le diamètre perpendiculaire à la direction de l'axe columellaire et passant par le nucleus, ce que pratiquement on peut appeler largeur ou petit axe de l'opercule, la distance du nucleus au bord columellaire est de 640 μ, tandis que la largeur totale est de 1.650 μ ; le nucleus se trouve donc aux $\frac{640}{1.650} = \frac{38}{100}$ environ de la largeur à partir du bord columellaire ou interne.

Par un raisonnement analogue pour le diamètre parallèle à la direction de l'axe columellaire et passant par le nucleus, le nucleus se trouve aux $\frac{43}{100}$ environ de ce diamètre à partir de son extrémité inférieure.

Si, enfin, nous considérons ce même diamètre, mais en le prolongeant jusqu'à la projection du bord du sinus anguleux supérieur — et c'est pratiquement ce que l'on peut appeler longueur ou grand axe de l'opercule — le nucleus se trouve aux $\frac{39}{100}$ de la longueur à partir du bord inférieur.

En résumé, le nucleus est nettement excentrique, rapproché du bord columellaire, puisque il est situé aux $\frac{38}{100}$ environ de la largeur à partir de ce bord, et rapproché à peu près également du bord inférieur, puisqu'il est situé aux $\frac{39}{100}$ de la longueur à partir de ce bord inférieur. Le décentrement est donc de $\frac{12}{100}$ en largeur dans le sens du bord columellaire et de $\frac{11}{100}$ en longueur dans le sens du bord inférieur.

Cette excentricité du nucleus operculaire est donc très notable; elle est légèrement inférieure à la valeur qu'elle atteint dans quelques autres genres de la famille des *Bythinellidae*. Elle est toutefois plus que suffisante pour détruire un des caractères accessoires que l'on donne souvent au genre *Bythinia,* celui de ne pas avoir un nucleus excentrique. On oppose souvent, en effet, les *Bythinella, Amnicola, Paulia, Belgrandia, Paludestrina* et *Peringia* aux *Bythinia* par ce fait que les premiers possèdent un opercule profondément enfoncé et à nucleus excentrique, tandis que les derniers possèdent un opercule affleurant le péristome et à nucleus subspiral. L'excentricité du nucleus étant commune à tous ces genres et n'étant qu'une question de degré pour chacun d'entre eux, ce caractère ne saurait être maintenu pour isoler les *Bythinia* d'une aussi longue série de *Bythinellidae*. A la rigueur le terme de « nucleus subcentral » employé par Paul Fischer pour le genre *Bythinia* pourrait être seul maintenu, puisqu'il veut dire

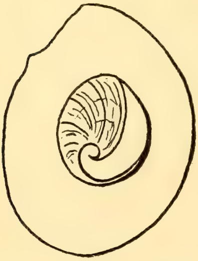


Fig. 17. — Figure synthétique résumant celles qui ont été données par les auteurs (Paladilhe, Locard et d'après lui Loutrel) de la disposition de la strie spirescente de *Dig. Bourguignati.*

Grossissement linéaire : × 21)

que ce nucleus n'est pas au centre, mais qu'il n'en est pas aussi éloigné que pour les *Paulia, Belgrandia,* etc... Le mieux est de dire que *Bythinia* a un opercule à nucleus subcentral ou moyennement excentrique, tandis que chez d'autres Bythinellidées le nucleus est presque marginal ou très excentrique.

A partir du nucleus, arrondi, se détache, dans les échantillons de la collection de Paladilhe, une strie ou filet spirescent, dont l'enroulement à partir du point de départ est sénestre, c'est-à-dire en sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre; il comprend trois tours assez bien marqués. La croissance de cette spire, un peu régulière au début, est beaucoup plus rapide pour le troisième tour. D'ailleurs ce dernier est de forme plus ou moins comprimée latéralement, ovale, dessinant même à sa partie supérieure l'amorce du sinus anguleux de l'opercule. La concavité de cet opercule est comprise dans la surface délimitée par ce troisième tour; elle est ornée sur sa plus grande part, entre les tours 2 et 3, d'une série de stries mal définies et qui, dans la région où ces deux tours sont le plus éloignés, semblent plus ou moins parallèles à la striation spirale (subspirescents).

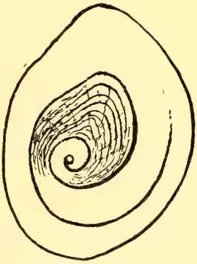


FIG. 18. Disposition de la strie spirescente de l'opercule de *Dig. Bourguignati,* d'après nature.

(Grossissement linéaire : × 21).

On se rendra compte que la disposition réelle de la strie spirescente n'a pas été rendue avec une fidélité entière dans les figures qui en ont été publiées par les auteurs.

Approchant de la périphérie de l'opercule, l'extrémité de la strie spirescente se confond avec les stries à emboitement concentrique, qui ornent toute la partie moyenne et marginale de cette pièce; les stries sont alors, en général, parallèles au péristome.

A cette première série d'ornementation, celle des stries, se superpose une seconde série, celle de petites granulations en relief; la surface est granuleuse, mais ce caractère ne commence à être bien visible qu'avec un grossissement linéaire de 20 environ.

Au point de vue de la structure des opercules, celui de *Bythinia Bourguignati* est donc intermédiaire entre les patelliformes, à stries concentriques, et les cochléiformes, à strie spirale : il est cochléo (paucispiré) — patelliforme.

Or, cette étude détaillée nous permet d'assimiler en tous points cette disposition particulière de l'opercule des échantillons de la collection Paladilhe à celle que l'on trouve parfois dans certaines colonies de Bythinies, en particulier les *Bythinia tentaculata* L. du fossé des jardins de Saint-Jacques, et à celle que Coutagne et Locard ont examinée dans certains des exemplaires qu'ils ont signalés. Il y a identité à peu près complète entre l'ornementation operculaire du *Digyreidum* et celle de ces Bythinies.

Les *B. Bourguignati* formaient vraisemblablement aux Jardins Picas une de ces colonies auxquelles ces auteurs ont fait allusion.

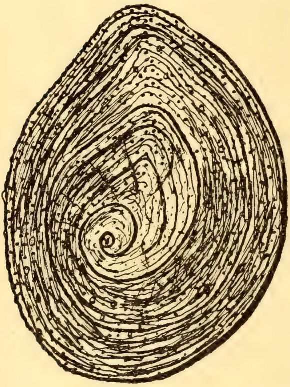


Fig. 19. — Striation complète de l'opercule de *Dig. Bourguignati.*
(Grossissement linéaire : × 32).

Or, comme nous l'avons déjà dit, Coutagne et Locard ont montré que, si les stries de l'opercule des Bythinies sont normalement concentriques, elles peuvent, chez certaines colonies, devenir spirescentes au centre et concentriques à la périphérie : c'est une variation toute locale et individuelle, quelque chose qui se rapproche d'une monstruosité quelque peu fréquente. Nous n'attachons, à notre tour, pas grande importance à la présence de stries spirescentes au centre de l'opercule; ce n'est qu'un accident, parfois assez fréquent, chez de nombreuses Bythinies et Bythinellidées.

Le caractère du double mode d'ornementation de l'opercule (spirescent au centre et concentrique à la périphérie), dont Paladilhe s'était surtout servi pour établir son espèce *Bythinia Bourguignati* et sur lequel Letourneux avait exclusivement fait reposer son genre *Digyreidum,* ne saurait donc être retenu en aucune manière.

II. Suture assez profonde, bien marquée. — Caractère très net, qui éloigne les échantillons typiques de Paladilhe de *B. ten-*

taculata L. et qui les fait rentrer, au contraire, dans le sous-genre *Codiella* de Monterosato (type *B. Leachi* Shepp.), à sutures profondes. Comparés à *B. Leachi* Shepp., ces exemplaires n'offrent, en effet, aucune différence sous le rapport de la suture : cette dernière y paraît même mieux marquée que dans la figure donnée de *B. Leachi* par A. Moquin-Tandon (1), mais elle ne l'est pas davantage que dans celles données de cette espèce par d'autres auteurs, M. L. Germain (2), par exemple.

III. Ombilic étroit. — Nous avons vu que Paladilhe avait dit lui-même dans son mémoire original, que *B. Bourguignati* avait une fente ombilicale plus petite que *B. Leachi*. Or, une telle particularité ne saurait être admise, puisque dans *B. Leachi* l'ouverture de l'ombilic n'est pas rigoureusement constante : c'est un caractère qui subit de légères fluctuations. Mais, même dans le cas présent, l'examen direct des échantillons de Paladilhe nous permet de dire qu'il n'y a aucune différence sous ce dernier

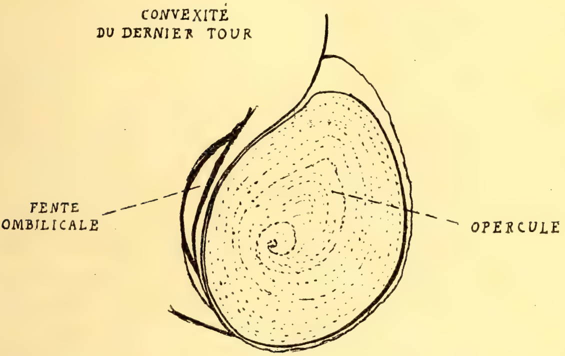


Fig. 20. — Ouverture de la fente ombilicale dans l'exemplaire où elle est le plus développée.

(Grossissement linéaire : × 22).

---

(1) Moquin-Tandon (A.). Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France, 1855, Paris, 2 vol. Texte + Atlas de 54 pl. — Pl. XXXIX, fig. 20 et 21.

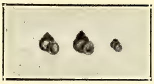
(2) Germain (L.). *Loc. cit.* (Gastéropodes Pulmonés et Prosobranches terrestres et fluviatiles, 1913, Paris), pl. 23, fig. 335.

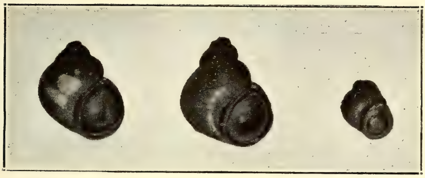
rapport entre *B. Bourguignati* et *B. Leachi;* la fente ombilicale n'est pas plus étroite dans la première que dans de nombreux exemplaires de la seconde, comme on peut s'en rendre compte par les figures et la planche qui accompagnent ce mémoire. Cette fente ombilicale n'a d'ailleurs pas exactement le même degré d'ouverture dans chacun des trois exemplaires de Paladilhe. Toujours est-il que cette ouverture étroite de l'ombilic rapproche les Bythinies de Paladilhe de *B. Leachi :* le sous-genre *Codiella* de Monterosato a, en effet, un ombilic étroitement ouvert, tandis que la série de *B. tentaculata* L. possède un ombilic nul. Le rapprochement effectué entre *B. Bourguignati* et *B. Leachi* par la profondeur de la suture est donc confirmé par l'ouverture étroite de l'ombilic.

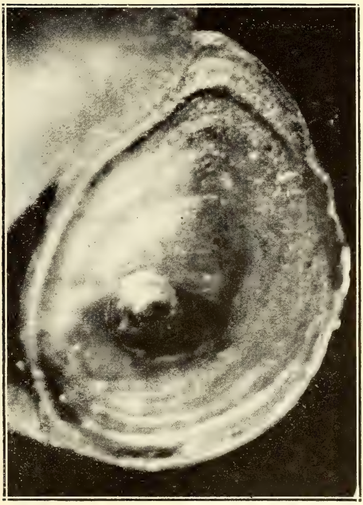
IV. PARTIE SUPÉRIEURE DES TOURS ASSEZ CONVEXE. — Les tours de spire de *B. Bourguignati* sont convexes, presque aussi bombés à leur partie supérieure qu'à leur partie inférieure. Ce n'est pas un caractère différentiel de cette forme, comme le pensait Paladilhe, qui, par opposition, attribuait à *B. Leachi* un certain aplatissement de la partie supérieure des tours, ce qui en aurait fait paraître les tours plus détachés.

Nous avons vu d'abord qu'il s'agissait là d'une question de degré peu importante. Ensuite, cet aplatissement est sujet à fluctuations et passe, par tous les intermédiaires possibles, à une convexité parfaitement régulière du dernier tour chez quelques spécimens. La figure donnée de *B. Leachi* par A. Moquin-Tandon, en 1855, représente notamment un exemplaire à tours convexes. Les échantillons de *B. Bourguignati* de la collection Paladilhe sont un peu plus convexes que celui de *B. Leachi* figuré par Moquin-Tandon, mais ils n'appartiennent certainement pas pour cela à une espèce autonome; on n'a affaire qu'à une forme un peu plus renflée que le type de *B. Leachi.*

V. COQUILLE CONOIDE. — Les tangentes au galbe, se rencontrant au sommet de la spire, forment un angle variant, suivant l'exemplaire examiné, entre 66° et 75°. Le triangle formé par ces deux tangentes latérales et une troisième tangente perpendiculaire à la longueur vers la base de l'ombilic est approximativement équilatéral : or, comme ce triangle n'est que la section du cone de révolution susceptible d'inscrire géométriquement la







Digyreidum Bourguignati Paladilhe.

Photographies directes des trois échantillons typiques de la collection Paladilhe (conservée au Musée de l'Institut de zoologie de la Faculté des sciences de Montpellier).

1. Grossissement à peine plus fort que la grandeur naturelle.
2. Grossissement linéaire : $\times 5\frac{1}{2}$.
3. Opercule du plus grand exemplaire. Grossissement linéaire : $\times 32$ (Remarquer l'importance exacte de la strie spirescente centrale de l'opercule).

coquille et comme il est assez déprimé, on comprend, *vu la convexité du dernier tour,* que cette coquille ne soit plus aussi nettement conique que celle de *B. Leachi* et qu'elle soit simplement conoïde.

VI. SPIRE PEU AIGUE. — La spire des échantillons de la collection Paladilhe est peu aiguë; la valeur de son angle est, comme on vient de le voir, voisine de 70°, ce qui correspond pour une coquille à un angle assez ouvert. D'ailleurs la spire y paraît même presque tronquée. En tout cas, elle est moins aiguë que chez *B. Leachi* typique.

VII. DIAMÈTRE LARGE. — Il y a moins de différence entre le diamètre ou largeur de la coquille et la longueur de *B. Bourguignati* que ne le laissait supposer Paladilhe; il y en a également moins que chez *B. Leachi.*

Valeurs de la largeur par rapport à la longueur totale prise pour unité					Valeur moyenne
chez B. Bourguignati	dans les trois échantillons de la collection Paladilhe à Montpellier	0,84	0,91	0,85	0,87
	d'après la diagnose originale de Paladilhe		0,77	0,70	0,73
chez B. Leachi			0,70	0,60	0,65

La largeur est donc particulièrement développée dans cette forme, puisqu'elle atteint presque les $\frac{9}{10}$ de la longueur, alors que Paladilhe lui en faisait à peine dépasser les $\frac{7}{10}$ et que chez *B. Leachi* elle n'en vaut que $\frac{6}{10}$ et demi.

VIII. Les DIMENSIONS TRÈS FAIBLES de la coquille sont, enfin, un dernier caractère qui est loin d'être négligeable. Elles sont environ d'un cinquième moindres que celles indiquées par Bourguignat.

En présence de tous ces caractères, quelle place est-il permis d'assigner dans la classification à cette *Bythinia Bourguignati,* sans pouvoir être taxé d'exagération ni de parti-pris manifeste?

Le genre *Digyreidum* ne saurait, sous quelque prétexte que ce soit, être maintenu distinct du genre *Bythinia,* puisque la double ornementation de l'opercule, spirescente au centre et concentrique à la périphérie — caractéristique sur laquelle il repose exclusivement — est un fait purement individuel et accidentel.

D'abord cette forme est bien une *Bythinie,* car elle possède la plupart des particularités de ce genre, plus spécialement un opercule non profondément enfoncé dans la cavité du dernier tour et un nucleus operculaire qui, s'il est assez excentrique, est loin de l'être autant que dans les genres voisins.

Grâce à sa suture bien marquée et à son ombilic étroit, elle se range tout naturellement auprès de *Bythinia Leachi* Sheppart, dans le sous-genre *Codiella* établi par de Monterosato à l'intérieur du genre *Bythinia* pour les espèces offrant précisément ces deux caractères bien nets.

La partie supérieure des tours assez convexe, la forme conoïde de la coquille, le peu d'acuité de sa spire et sa largeur sont autant de détails qui font paraître les échantillons de la collection de Paladilhe un peu plus ventrus dans leurs tours, un peu plus obèses dans leur galbe que *B. Leachi.* A ce titre ils constituent exactement une variété *ventricosa* et *obesa* de cette dernière espèce, mais c'est tout ce qu'on peut au maximum leur accorder comme autonomie de forme, car des distinctions aussi minimes ne sauraient établir des sections taxonomiques plus importantes.

Enfin les faibles dimensions des exemplaires trouvés dans les Jardins de Saint-Jacques, près de Perpignan, font de cette variété de forme *ventricosa* et *obesa* une variété de taille, une variété naine, *var. minor.*

Le plus gros des trois échantillons semble à peu près adulte, et il n'y a donc pas à faire intervenir *sensiblement* la question d'âge.

Nous n'hésitons donc pas à rattacher définitivement, à titre de simple variété, *Digyreidum Bourguignati* à *Bythinia Leachi.* Nous sommes d'accord en cela avec M. L. Germain, à qui nous avons soumis nos photographies et nos dessins des exemplaires de Paladilhe et qui, après en avoir pris connaissance, nous écrivait le 31 janvier 1921 : « Votre Bythinie me paraît incontestablement une *B. Leachi,* mais en somme de taille plutôt petite. »

Au point de vue biologique, il semble que l'existence d'une telle variété puisse être éclairée par la nature du milieu dans lequel elle a vécu. Mais il ne faut pas oublier qu'on ne peut avancer que des hypothèses sur un problème dont on n'a plus les éléments actuels.

Les Gastéropodes, tant Pulmonés Basommatophores que Prosobranches, vivant dans les eaux limpides, vives et fraîches, sources et bassins profonds par exemple, possèdent une coquille qui, par rapport à celle des autres individus de la même espèce vivant dans les fleuves ou les fossés, a une tendance évidente à devenir d'une part plus ventrue, d'autre part plus petite, sans préjudice de quelques autres modifications que nous n'avons pas à retenir ici. Les recherches de biologie et de géographie malacologiques ont nettement établi ce fait.

Or l'étude détaillée que nous avons faite des Jardins Picas en Roussillon a permis de voir que le milieu fluviatile dans lequel avaient été découvertes les Bythinies dont Paladilhe devait faire l'espèce *B. Bourguignati* est constitué précisément par des eaux très vives et très fraîches, des sources, des résurgences d'infiltrations affleurant en un niveau aquifère, où les associations zoologiques dulcicoles présentent, en plus de la composition typique des faunes d'eaux vives, toutes les modifications secondaires qui caractérisent l'influence d'un tel milieu. C'est là par exemple que M. Loutrel a découvert sa *Physa ruscinonensis,* qui est avant tout une forme naine. Les caractères des Bithynies dites *B. Bourguignati* sont donc manifestement en relation directes avec les conditions de leur habitat.

Sans doute sera-t-il permis de penser à ce propos à ces acclimatations, soit accidentelles, soit voulues, dont le Roussillon a été si souvent l'objet et sur lesquelles l' « Enumération » de Paul Massot a précisé de curieuses observations et consigné de précieux documents. Ce n'est point une simple vue de l'esprit d'admettre que *Bythinia Leachi* a pu être introduit ou s'introduire pendant quelque temps dans les Pyrénées-Orientales; mais c'est une espèce qui probablement n'a pu s'y maintenir et n'y a eu qu'une existence tout à fait éphémère.

Toujours est-il que, pendant son séjour dans cette région, pour court et énigmatique qu'il ait été, cette Bythinie n'y a vécu que sous forme d'une colonie tout à fait localisée et sur laquelle l'action de l'habitat a imprimé ses modifications caractéristiques de taille et de forme. La variété, peut-on dire, est expliquée par le milieu.

Cette forme véritablement protéique, qui a exercé depuis plus de cinquante ans la sagacité de presque tous les malacologistes, mais sans résultat, se ramène donc en définitive à un simple type local.

En effet les conclusions de nos recherches sur les échantillons typiques de la collection Paladilhe sont, en résumé, les suivantes:

1° *Digyreidum Bourguignati* Paladilhe *n'est qu'une variété ventrue, obèse et naine de Bythinia Leachi* Sheppart.
Digyreidum Bourguignati Paladilhe *(Bythinia) = Bythinia Leachi* Sheppart, *var. ventricosa, obesa et minor.*

2° *Les caractères de cette variété, renflement des tours et nanisme de la coquille paraissent, conformément aux données de la biologie des Mollusques, en relation très étroite avec la nature du milieu, eaux vives et fraîches, dans lequel on a récolté les seuls exemplaires qui en soient connus.*

EXPLICATION DE LA PLANCHE HORS TEXTE

(Vis-à-vis la page 296).

Digyreidum Bourguignati Paladilhe.

Photographies directes des trois échantillons typiques de la collection Paladilhe (conservée au Musée de l'Institut de zoologie de la Faculté des sciences de Montpellier).

1. Grossissement à peine plus fort que la grandeur naturelle.
2. Grossissement linéaire : × 5 $\frac{1}{2}$.
3. Opercule du plus grand exemplaire. Grossissement linéaire : × 32 (Remarquer l'importance exacte de la strie spirescente centrale de l'opercule).

NOTES SUR LES HEMIPTÈRES-HETEROPTÈRES.

Par H. Ribaut.

V. (1). — **Rhinocoris cuspidatus** n. sp.

Dans un article récent (2) j'ai établi que deux espèces étaient actuellement confondues sous le nom de *Rhinocoris iracundus* Poda et, supposant qu'elles avaient été primitivement distinguées, j'ai tenté de leur appliquer des noms spécifiques anciens. M. le Dr Horvath, l'éminent hémiptériste de Budapest, dont les moyens de documentation sont infiniment supérieurs aux miens, a eu l'obligeance de me prévenir que les dénominations que j'ai adoptées sont inacceptables. L'espèce à laquelle j'ai attribué le nom de *Rh. cruentus* F. 1787 est identique à celle décrite par Poda, en 1761, sous le nom de *Rh. iracundus*. Par contre, l'espèce qui m'a paru être celle de Poda est nouvelle; mon collègue, à qui je l'ai communiquée sur sa demande, après la publication de ma note, est très affirmatif sur ce point et m'a laissé le soin de lui donner un nom nouveau. La synonymie de ces deux espèces doit donc être rectifiée de la manière suivante, dans la partie quelque peu troublée par ma note précédente :

Rhinocoris iracundus Poda 1761.

Syn. *cruentus* F. 1787.
cruentus F. (*in* Rib. 1920).

Rhinocoris cuspidatus n. sp.

Syn. *iracundus* Poda (*in* Rib. 1920).

La forme très remarquable du bord postérieur du sternite génital du mâle de *Rh. cuspidatus* ne se rencontrerait, d'après M. Horvath, que chez une autre espèce paléarctique, *Rhinocoris punctiventris* H. S. de l'Asie occidentale.

Comme me l'a fait remarquer M. Horvath, *Rh. cuspidatus*

---

(1) Pour les notes I-IV, voir : Notes sur les Hemiptères-Heteroptères, *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, 1920, t. XLVIII, pp. 65-72.

(2) *Loc. cit.*, p. 65.

aurait probablement été vue par Fieber. A la page 153 de son ouvrage bien connu (Die europäischen Hemiptera 1861), à propos de la var. *rubricus* de *Rh. iracundus*, cet auteur fait mention, sous le signe † †, d'une forme provenant de la Corse et de l'Espagne qui, en raison de la teinte entièrement noire du segment génital du mâle, paraît bien se rapporter à ma nouvelle espèce.

Enfin, la tuméfaction latérale du segment génital du mâle de *Rh. cuspidatus* que j'ai indiquée dans la figure 1 *(loc. cit.)*, mais dont je n'ai pas fait état dans le texte, constitue, d'après M. Horvath, un caractère digne d'être retenu.

VI. — **Stictopleurus crassicornis** (L.) et **St. abutilon** (Rossi).

Puton considérait ces deux formes comme spécifiquement identiques, n'ayant pu découvrir aucun caractère différentiel constant. C'est, sans aucun doute, à son mépris pour les caractères génitaux, dont il n'avait pas su apprécier le degré élevé de fixité, qu'il faut attribuer cette opinion. Si cet entomologiste au fin coup d'œil avait eu foi dans la constance de ces caractères, il n'aurait certainement pas laissé échapper des différences qui, dans l'espèce, sont assez nettes pour qu'un observateur, même médiocre, en soit frappé. A vrai dire, Puton est resté à peu près seul de son avis et les auteurs ont continué jusqu'à nos jours à considérer comme spécifiquement distinctes les deux formes en question. Je serais cependant bien étonné d'apprendre que leur opinion repose sur une autre base que celle, bien fragile en apparence, sur laquelle Rey s'est appuyé en 1888 (1), tellement est grande encore chez les hemiptéristes la négligence qu'ils apportent dans l'examen des caractères génitaux. Il ne me paraît donc pas sans intérêt de montrer que l'on trouve dans les régions génitales du mâle et de la femelle de *St. crassicornis* et de *St. abutilon* des caractères qui, par leur netteté, donnent raison aux séparatistes contre Puton. La plupart de ces caractères sont visibles sans dissection, tout au plus est-il nécessaire, quelquefois, pour le mâle, de se débarrasser au pinceau d'une pilosité gênante; aussi j'espère que les figures que je donne ici permettront aux hemiptéristes de rendre sans trop de peine moins artificiels les groupements d'individus auxquels peuvent les avoir conduits des caractères de coloration éminemment variables chez ces deux espèces.

---

(1) Rey. Notes sur quelques Hemiptères et descriptions d'espèces nouvelles ou peu connues (*Revue d'entomologie*, 1888, VII, 96).

Caractères distinctifs des males. — Bien que la forme de l'organe copulateur ne soit pas la même chez ces deux espèces, je me bornerai, pour l'instant, à signaler les différences que présentent l'urite génital et les styles. Par urite génital, j'entends l'anneau chitineux abdominal qui précède immédiatement la membrane intersegmentaire où débouche le canal éjaculateur et si j'emploie uniquement dans la suite le terme général d'urite, c'est que la division de cet anneau en tergite, sternite et pleurites n'apparaît pas nettement. Comme chez tous les Heteroptères et probablement aussi les Homoptères, cet urite est celui du segment abdominal x, si l'on admet que le premier urite apparent est le iii. Il n'est point, pas plus que chez les *Pentatomidae* comme le prétend Berlese (1), formé par la fusion des urites ix et x. Chez tous les Heteroptères l'urite ix du mâle est profondément transformé, mais toujours indépendant du x. Je reviendrai sur ce sujet dans une prochaine note où je montrerai à quel point est monstrueuse l'interprétation que Berlese a donnée de l'anneau chitineux représentant l'urite ix.

L'urite génital des espèces du genre *Stictopleurus* ne s'éloigne pas dans sa conformation générale du type que l'on rencontre habituellement chez les Heteroptères, c'est-à-dire que son bord postérieur *morphologique* (celui où s'insère la membrane qui le relie à l'urite suivant) est invaginé, duplicaturé sur ses deux tiers ventraux. Tandis que l'invagination de ses régions latérales est modérée, celle de sa partie ventrale, s'étendant entre les deux styles, est tellement profonde qu'il ne peut être aperçu sans une dilacération de l'urite. Il n'est visible que dans les figures 3, 13 et 23, où il est désigné par la lettre *m*. Le tiers dorsal n'est pas invaginé et se trouve étroitement relié à l'urite suivant. De la situation du bord postérieur morphologique des deux tiers ventraux il résulte que ce que l'on a coutume d'appeler le bord postérieur de l'urite génital n'est qu'un bord postérieur *apparent*. Comme la duplicature n'est pas extrêmement serrée, que le feuillet invaginé n'est pas sur toute son étendue étroitement accolé à la partie qui précède l'invagination, on aperçoit un double contour sur les deux tiers ventraux si l'on regarde l'urite par son extrémité postérieure (fig. 5, 15 et 25); on voit un bord

---

(1) Berlese. *Gli insetti,* Milano, I, 330.

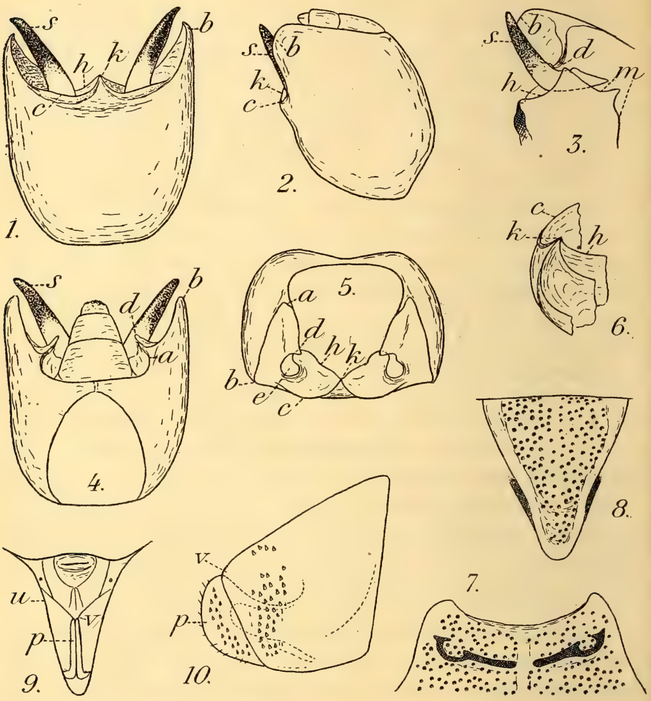


FIG. 1-10 : *Stictopleurus crassicornis* (L). — 1 : urite génital du mâle, vue ventrale. — 2 : urite génital du mâle et région anale, vue latérale. — 3 : partie latérale de l'urite génital du mâle, vue interne. — 4 : urite génital du mâle et région anale, vue dorsale. — 5 : urite génital du mâle, vue postérieure (les styles ont été enlevés). — 6 : partie médiane du bord ventral postérieur apparent de l'urite génital du mâle, vue oblique postéro-dorso-latérale. — 7 : portion antérieure du pronotum. — 8 : écusson. — 9 : région génito-anale de la femelle. — 10 : moitié droite du sternite IX de la femelle.

extérieur abck constitué par le bord postérieur apparent, et un bord *intérieur adhk* diversement constitué suivant la région considérée : du point *a* où débute la duplicature jusqu'après l'échancrure *e* à travers laquelle s'engage le style, ce bord (bord *intérieur latéral*) correspond à peu près au bord postérieur morphologique, mais dans la région ventrale (bord *intérieur ventral*), entre les styles, il correspond seulement à un pli *h* de l'urite au même titre que le bord extérieur ventral *c,* la duplicature s'étant pour ainsi dire réalisée en deux temps dans cette région. Sur la ligne médiane, en *k,* ces deux bords (extérieur et intérieur) se confondent soit en un point, soit sur une plus grande étendue suivant l'espèce considérée.

Un examen attentif des figures 1 à 6 d'une part et 11 à 16 d'autre part, montre qu'il n'existe pas un seul détail de la région génitale de *St. crassicornis* qui soit identique à son correspondant chez *St. abutilon,* et tout commentaire me paraîtrait superflu si je ne tenais à marquer les caractères sur lesquels l'attention devra particulièrement se porter en raison à la fois de leur importance et de la facilité avec laquelle ils peuvent être appréciés. Ce sont :

1° La forme de la branche apparente *s* des styles : chez *crassicornis* (fig. 3), cette branche est digitiforme, en cône très allongé, tandis que chez *abutilon* (fig. 13) elle est trapue, comprimée latéralement, à extrémité mucronée, à bord antérieur presque droit, à bord postérieur arrondi sur sa moitié distale.

2° La forme de l'extrémité ventrale *d* du bord intérieur latéral : chez *abutilon* (fig. 13, 14 et 15), cette extrémité est épaissie et fortement prolongée en une corne très pigmentée qui embrasse la face interne du style au niveau de sa coudure, tandis que chez *crassicornis* (fig. 3, 4 et 5) elle est simplement lamellaire comme le reste du bord intérieur latéral, n'embrasse pas le style et ne se distingue pas par une plus forte pigmentation.

3° La forme de la saillie médiane *k* du bord ventral : cette saillie est peu prononcée chez *crassicornis* et constituée par une pyramide quadrangulaire à arètes très vives; ces arètes sont formées par les parties *c* du bord extérieur et les parties *h* du bord intérieur qui viennent se rencontrer toutes quatre en un point (fig. 6). Chez *abutilon* la saillie médiane est très élevée, en forme de lame dont le tranchant, situé à l'avant, est formé par les parties *h* du bord intérieur qui se sont rencontrées bien avant le sommet de la saillie (fig. 16).

CARACTÈRES DISTINCTIFS DES FEMELLES. — On sait que chez les femelles des Heteroptères, de même que chez les mâles, les urites IX et X sont profondément modifiés. Dans la plupart des familles les pleurites sont restés séparés du sternite et ce dernier, tout au moins dans l'urite IX, est divisé en deux parties symétriques par une scissure longitudinale médiane. Chez les espèces du genre

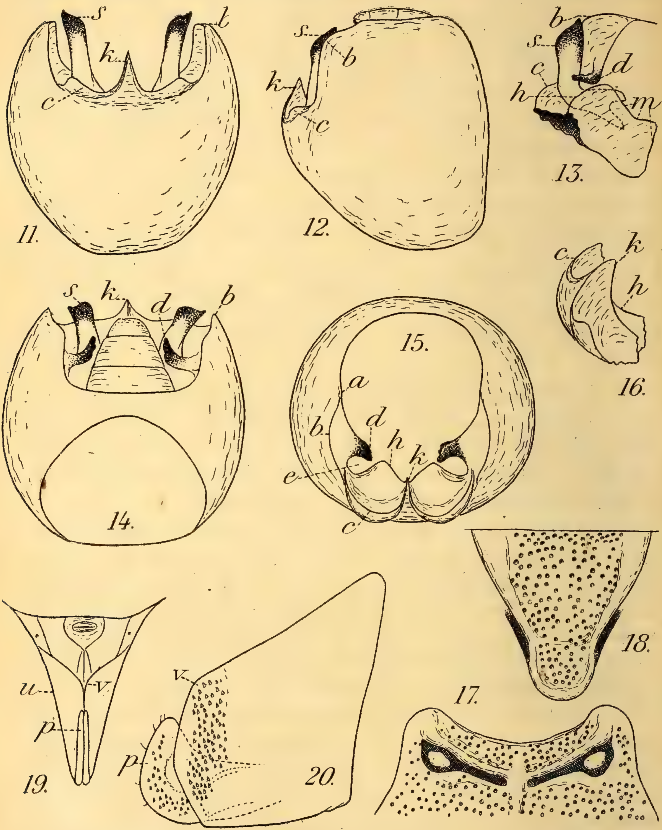

s
l
k
c
11.
s
b
k
c
12.
b
s
c
d
h
m
13.
c
k
h
16.
s
k
d
b
14.
15.
a
d
b
h
k
e
c
18.
17.
u
V
p
19.
V
p
20.

FIG. 11-20 : *Stictopleurus abutilon* (Rossi) (même signification que pour les figures 1-10).

Stictopleurus et des genres voisins on rencontre dans la région antéro-interne de chacune des moitiés du sternite IX, un lobe *p* (fig. 9, 10, 19, 20, 29 et 30) à bord ventral épaissi, par lequel il prend contact au repos avec celui du côté opposé. Ce lobe peut, je crois, sans grand inconvénient, être désigné par le terme de *gonapophyse*.

Chez *St. crassicornis* et *St. abutilon,* la région ventrale des pièces sternales de l'urite IX et la face externe des gonapophyses sont couvertes de nombreuses papilles courtes et coniques (fig. 10 et 20).

Le caractère différentiel le plus saillant réside dans la forme des deux moitiés du sternite IX. Chez *crassicornis,* leur angle dorsal interne *v* est sensiblement droit et se trouve au niveau de l'extrémité dorsale des gonapophyses; leur bord interne est à peu près rectiligne (fig. 10). Chez *abutilon,* cet angle est obtus et se trouve à un niveau beaucoup plus dorsal que l'extrémité dorsale des gonapophyses; leur bord interne est nettement convexe (fig. 20).

CARACTÈRES DISTINCTIFS COMMUNS AUX DEUX SEXES. — A côté des caractères tirés des régions génitales, il en existe quelques autres fort constants, relatifs à la sculpture du pronotum. Chez *abutilon* (fig. 17), immédiatement en avant des cicatrices, se trouve un fort bourrelet lisse qui s'étend jusqu'aux angles antérieurs du pronotum. Dans la partie externe dilatée des cicatrices existe un îlot entièrement isolé ne portant que quelques rudiments de points. Chez *crassicornis* (fig. 7) il n'existe aucune trace de bourrelet en avant des cicatrices (1) et la ponctuation de la partie antérieure du pronotum s'étend jusqu'au bord antérieur de celles-ci. L'îlot de la partie externe dilatée des cicatrices est relié à la partie antérieure du pronotum et ponctué comme elle (2).

La forme de la pointe de l'écusson constitue aussi un assez bon caractère différentiel. Chez *crassicornis,* la pointe est assez effilée, tandis que chez *abutilon* elle est plus large et plus arrondie (fig. 8 et 18).

---

(1) L'existence ou l'absence du bourrelet a été signalée par REY (*loc. cit.*), à côté d'autres caractères sans valeur.

(2) J'ai quelquefois rencontré des individus à îlots séparés. Mais cette disposition est très rare et certainement tératologique, car je ne l'ai constatée jusqu'ici que d'un côté.

VII. — **Stictopleurus mixtus** n. sp.

Taille, aspect général, coloration et pointe de l'écusson de *St. crassicornis.* La sculpture du pronotum se rapproche assez de celle que présente *St. abutilon,* mais ici le bourrelet est bien moins développé, plus étroit et ne s'étend pas toujours nettement jusqu'aux angles antérieurs. Comme chez *abutilon,* les îlots situés dans les cicatrices sont entièrement isolés; ils présentent une tendance à la disparition, car on trouve des individus chez lesquels ils sont très réduits et d'autres, moins fréquents, chez lesquels ils font complètement défaut. Cette tendance contribue, avec les caractères génitaux de la femelle, à rapprocher cette espèce de celles du genre *Rhopalus* (type *subrufus*).

Male. — Urite génital un peu aplati sur sa face ventrale (fig. 25), moins cependant que chez *crassicornis.* Pas d'apophyse à l'extrémité ventrale du bord intérieur latéral (fig. 25, *d*). Le bord intérieur ventral *h,* fortement pigmenté au voisinage des styles, se confond avec le bord extérieur sur une assez grande étendue de la région médiane, en *k* (fig. 21, 25 et 26), de telle sorte que le profil de la saillie médiane de l'urite vu par sa face ventrale est tronqué (fig. 21, *k*). Les styles sont coudés à angle droit (fig. 23, *s*), leur branche postérieure est trapue, comprimée latéralement, mucronée, à bord postérieur presque droit et à bord antérieur arrondi (disposition inverse de celle présentée par *St. abutilon*).

Femelle. — Elle est très remarquable par la forme de l'extrémité de l'abdomen qui se rapproche de celle présentée par les espèces du genre *Rhopalus.* En effet, l'ouverture postérieure de l'urite prégénital (fig. 20, *u*) n'est presque pas comprimée latéralement, elle est en forme de triangle moins haut que large à la base (celle-ci étant formée par le tergite) (comparer avec les figures 9 et 19). En outre, le bord interne des moitiés du sternite génital IX est largement échancré, découvrant ainsi une grande partie des gonapophyses *p* (fig. 30) et provoquant l'existence d'un angle aigu *v* à sa rencontre avec le bord postérieur. Les papilles que portent le sternite IX et les gonapophyses de *St. crassicornis* et *St. abutilon* sont remplacées ici par des poils de forme habituelle. L'urite anal est proportionnellement plus développé que chez les deux espèces précédentes.

Malgré la forme de l'extrémité abdominale de la femelle, cette espèce doit être rangée dans le genre *Stictopleurus* en raison de la forme du bord postérieur des métapleures et de l'homogénéité de leur ponctuation, de la forme de la tête, de la longueur du rostre dont l'extrémité atteint le bord postérieur du métasternum et de l'existence habituelle d'îlots dans les cicatrices du pronotum.

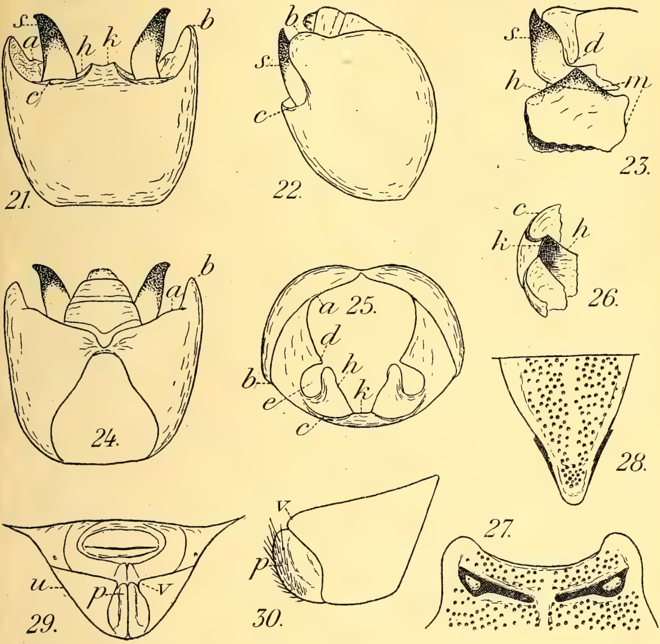


FIG. 21-30 : *Stictopleurus mixtus* n. sp. (même signification que pour les figures 1-10).

Les seules localités que j'ai pu enregistrer jusqu'ici sont : Haute-Garonne : Saint-Béat, Bagnères-de-Luchon; Tarn : Castres

[Galibert!]; Pyrénées-Orientales : Mont-Louis [coll. Royer!]; Gard : Aigues-Mortes [coll. Royer!].

Type de l'espèce : Saint-Béat.

Aux environs de Saint-Béat, où j'ai eu le loisir d'en observer l'habitat, cette espèce paraît affectionner les endroits élevés. Je ne l'ai pas encore rencontrée au-dessous de 800 m. d'altitude. Le plus sûr moyen de la capturer est de faucher, en septembre, les bruyères des hautes pelouses entre 1.500 et 2.000 m.

VIII. — **Pithanus Ragusae** var. **gallica** nov.

Pendant la dernière quinzaine d'avril 1921 j'ai trouvé à Bormes (Var), dans le gazon des champs incultes, de très nombreuses larves et quelques adultes, avec une large prédominance des mâles, d'une variété de *Pithanus Ragusae* Reut., espèce qui, à ma connaissance, n'a été signalée que de la Sicile.

Autant que j'en puis juger par la description du type, ces individus français ne diffèrent des siciliens que par quelques détails de coloration. C'est ainsi que le deuxième article des antennes, au lieu d'être entièrement brun foncé comme les troisième et quatrième, est d'une teinte un peu plus claire (qui cependant reste loin du ferrugineux-flave présenté par *P. Marshalli)*, avec environ le sixième basal presque noir. Le premier article des tarses reste toujours brun clair, tandis qu'il paraît être foncé comme les deux suivants chez *P. Ragusae* typique. En outre, mais chez la femelle seulement, les fémurs antérieurs sont fortement rembrunis sur toute leur face postérieure.

Le mâle diffère de la femelle par les détails suivants, abstraction faite de la forme différente de l'abdomen : la taille est bien plus faible, le bord postéro-interne des élytres est plus arrondi et jaune sur une plus grande étendue, la tache jaune de la base des élytres est plus petite et non confluente avec la bande jaune marginale, les fémurs antérieurs ne sont pas rembrunis, la suture qui limite le clavus en dehors est moins distincte, la limite interne des callosités du pronotum est moins marquée.

IX. — **Derephysia sinuatocollis** Put.

J'ai rencontré une femelle de cette rarissime espèce aux environs de Saint-Béat (Haute-Garonne), vers la fin juillet. Je l'ai prise sur les vêtements d'une personne venant de faire une courte promenade en automobile, par conséquent dans des conditions qui ne me permettent pas de me faire une idée de son habitat.

Je ne crois pas que l'on ait signalé d'autre capture que celle de l'exemplaire typique, ayant fait partie de la collection PANDELLÉ de Tarbes et actuellement conservé au Muséum de Paris.

Aux renseignements donnés par PUTON (1) et par M. HORVATH (2), je puis ajouter les suivants :

La marge élytrale est (des deux côtés) unisériée au milieu sur une longueur de quatre cellules. Les antennes sont entièrement rousses, leur pilosité et la longueur relative de leurs articles sont les mêmes que chez les femelles de *D. foliacea*. Les nervures des espaces discoïdal et latéral des élytres sont très saillantes; les cellules qu'elles circonscrivent sont fortement déprimées sur leur centre et forment, par conséquent, des alvéoles assez profondes. L'espace latéral est relativement plus étroit que chez *D. foliacea* et ses cellules sont carrées, au lieu d'être en rectangle transverse. Les tubercules antennifères sont bien plus allongés que chez *D. foliacea*. Il en est de même de la tête, dont l'extrémité antérieure dépasse de beaucoup celle du premier article des antennes.

X. — Notes zoogéographiques.

Acetropis Gimmerthali (Fl.). — Saint-Béat (Haute-Garonne).
Aphanus minusculus (Reut.). — Pyrénées-Orientales [Gavoy]!; Bormes (Var).
Brachynotocoris puncticornis Reut. — Saint-Béat (Haute-Garonne).
Erianotus lanosus (Duf.). — Mandelieu (Alpes-Maritimes) [Brolemann]!
Heterocordylus parvulus Reut. — Saint-Béat (Haute-Garonne).
Hypselœcus visci (Put.). — Saint-Béat (Haute-Garonne).
Isometopus intrusus (H. S.). — Saint-Béat (Haute-Garonne).
Lygus viscicola Put. — Saint-Béat (Haute-Garonne).
Microphysa elegantula (Bär.). — Saint-Béat (Haute-Garonne).
Phytocoris meridionalis var. *Handlirschi* Reut. — Saint-Béat (H.-G.).
Rhyparochromus mixtus Horv. — Saint-Béat (Haute-Garonne).
Scolopostethus cognatus Fieb. — Saint-Béat (Haute-Garonne).
Scolopostethus patruelis Horv. — Saint-Béat (Haute-Garonne).

---

(1) PUTON : 1879, Synops. Hem. de France, I, 104.

(2) HORVATH : 1906, Synops. Tingit. reg. pal., *Ann. Mus. nat. Hongrois*, IV, 45.

L'ARMEMENT DES PATTES CHEZ LES LITHOBIES

Par H. RIBAUT.

Cette note a surtout pour but d'attirer l'attention des myriapodologistes sur la nécessité d'étudier l'armement des pattes des Lithobies d'une manière plus complète qu'on ne l'a fait jusqu'ici.

L'étude de la spinulation fut d'abord limitée à la face ventrale de la 15e patte (L. KOCH, 1862), puis étendue à la face ventrale de la 1re (MEINERT, 1872), et, enfin (LATZEL, 1880), à la face ventrale de la 14e ainsi qu'à la face dorsale des 1re, 14e et 15e. Depuis cette époque, aucun progrès n'a été réalisé et si quelques auteurs (VERHŒFF, CHAMBERLIN) ont étendu l'examen de la spinulation à un plus grand nombre de pattes, ce n'est qu'accidentellement, leurs descriptions ultérieures semblant montrer qu'ils ont jugé superflu un tel effort. Tandis que L. KOCH indique souvent la nature des épines, depuis MEINERT seul leur nombre est retenu.

Depuis quelques années je m'applique à étudier d'une manière complète, à la fois quantitative et qualitative, l'armement des Lithobies qui passent sous mes yeux. La caractérisation des espèces en retire un si grand avantage qu'il me paraît bon d'en avertir les myriapodologistes et d'empêcher, dans la mesure du possible, que la littérature ne s'encombre encore de descriptions rudimentaires et souvent inutilisables.

⁂

L'étude de l'armement devant être qualitatif aussi bien que quantitatif, il convient tout d'abord d'adopter une terminologie pour désigner chacun des aiguillons.

Si nous examinons le préfémur de la 11e patte d'une espèce à spinulation abondante du genre *Lithobius (forficatus, troglodytes, piceus,* etc...), nous observons six aiguillons implantés près de son bord distal, dont trois peuvent être considérés comme appartenant à la région dorsale et trois à la région ventrale. C'est l'armement normal (1) le plus complet. En supposant la patte étalée dans une direction perpendiculaire à l'axe du corps, ces six aiguillons prendront tout naturellement les noms de dorsal antérieur, dorsal médian, dorsal postérieur, ventral antérieur, ventral médian, ventral postérieur et, par abréviation, en ajoutant l'initiale *P*, puisqu'il s'agit ici du préfémur, *daP, dmP, dpP, vaP, vmP, vpP*. Sur la face ventrale du préfémur se trouve un méplat occupant toute la longueur de l'article; *vpP* et *vmP* sont à l'extrémité des bords postérieur et antérieur de ce méplat, *vaP* se trouve en avant du bord antérieur. Sur la face dorsale, *daP* est implanté contre l'extrémité antérieure du condyle, *dmP* contre l'extrémité postérieure; *dpP* est situé un peu plus en arrière.

---

(1) Chez un très petit nombre d'espèces, sur le préfémur de la 15e patte (qui présente généralement un armement anormal) on trouve une septième épine située en arrière, entre les régions dorsale et ventrale.

Le fémur ne porte que cinq aiguillons, trois ventraux et deux dorsaux, le médian étant absent (celui qui devrait se trouver contre l'extrémité postérieure du condyle). On peut adopter pour leur désignation abrégée : *daF, dpF, vaF, vmF* et *vpF*.

Le tibia, tout au moins chez les espèces paléarctiques, ne porte jamais plus de quatre aiguillons, deux dorsaux, *daT* et *dpT*, et deux ventraux, *vaT* et *vmT*, la comparaison de cet armement ventral avec celui des articles précédents montrant que c'est l'aiguillon postérieur qui est absent.

Les tarses sont toujours dépourvus d'aiguillons.

Le trochanter, lorsqu'il est armé, possède un seul aiguillon sur le sommet de sa saillie ventrale. On peut le considérer comme l'homologue du médian des autres articles et le désigner *vmt*.

La hanche la mieux armée, celle de la patte 15, par exemple, possède trois aiguillons, l'un se trouve à l'extrémité du bord antérieur de la gouttière où débouchent les pores (cet aiguillon ne se rencontre, en effet, que dans les dernières pattes), l'autre sur le bord distal, un peu au-dessous du condyle (c'est ce que les auteurs appellent l'épine latérale de la hanche), enfin le troisième est près de l'extrémité du bord dorsal. Les deux premiers sont évidemment *vmH* et *vaH*. L'homologie du troisième est plus difficile à dégager; je l'appellerai arbitrairement *daH*.

⁂

Certains de ces aiguillons peuvent se rencontrer tout le long du corps, sur toutes les pattes de la première à la quinzième.

Mais d'autres, au contraire, présentent une aire de dispersion limitée soit en avant, soit en arrière, soit à la fois en avant et en arrière. D'autres peuvent même, chez certaines espèces, n'exister sur aucune patte. En tout cas, et ceci est important à retenir, entre les limites antérieure et postérieure de l'aire de dispersion d'un aiguillon déterminé, la série est toujours continue, sans hiatus; les lacunes que l'on peut quelquefois observer sont d'ordre tératologique.

C'est la détermination, pour chaque aiguillon, de ces limites antérieure et postérieure, que l'étude complète de l'armement doit avoir pour but. Quoique soumises à un flottement plus ou moins accentué, ces limites sont très différentes dans leur ensemble suivant l'espèce considérée.

Voici, à titre d'exemple, comment peut être exposé l'état de la spinulation chez un individu; les limites de l'aire de dispersion sont exprimées par le numéro de la patte la plus antérieure et celui de la patte la plus postérieure sur lesquelles se rencontre l'aiguillon :

Lithobius troglodytes Latz (individu adulte).

vaH	14 — 15	*daH*	12 — 15
vmH	0	*daP*	3 — 15
vmt	13 — 15	*dmP*	1 — 15
vaP	3 — 15	*dpP*	1 — 15
vmP	1 — 15	*daF*	1 — 14
vpP	1 — 15	*dpF*	2 — 15
vaF	1 — 15	*daT*	1 — 14
vmF	1 — 15	*dpT*	4 — 15
vpF	1 — 15		
vaT	1 — 15		
vmT	1 — 14		

⁂

Les limites de l'aire de dispersion des aiguillons variant individuellement avec plus ou moins d'amplitude suivant l'aiguillon considéré et suivant l'espèce, et leur situation moyenne dépendant souvent du stade de développement, il est bien évident que les faits caractéristiques d'une espèce ne peuvent être établis que d'après l'examen d'un nombre suffisant d'individus de même développement et de développement différent. Il en est de ce caractère comme de tous les autres.

J'ai eu l'occasion d'examiner l'armement d'un très grand nombre d'individus de *L. troglodytes* Latz. de provenances et d'âges très différents. Je donne ici, à titre d'exemple, les réflexions que m'a inspirées cette étude. Il est à désirer que pour toutes les espèces un ensemble de règles du même ordre puisse être établi.

Lithobius troglodytes Latz.

A. LIMITE ANTÉRIEURE.

vmF, vmT, daF, daT. — Quelle que soit la provenance et quel que soit l'âge, au delà du stade *agenitalis,* la limite antérieure pour ces aiguillons est sur la patte 1.

vaH. — La limite antérieure est assez variable pour cet aiguillon. Elle oscille entre 12 et 15. Il n'y a pas de relation nette entre sa situation et le développement ou la provenance. La situation la plus fréquente est 14.

12..............	2,3 %	des individus examinés.
13..............	12,3 %	—
14..............	57,7 %	—
15..............	27,7 %	—

vmt. — La limite antérieure est très variable et sans relation avec le développement et la provenance, elle oscille entre 10 et 14, avec maximum de fréquence en 13.

10..............	2,2 %	des individus examinés.
11..............	5,1 %	—
12..............	31,6 %	—
13..............	59,6 %	—
14..............	1,5 %	—

vaP. — La limite antérieure ne s'avance jamais jusqu'à la patte 1. Elle est très variable et dépend un peu du développement et surtout de la localité. Elle varie de 3 à 11 dans les stades prémature, pseudomature et adulte, de 10 à 12 pour le stade immature.

vmP. — La limite antérieure est peu variable; elle est 1, 2 ou 3 (très exceptionnellement 4) et ne dépend ni du développement ni de la provenance.

1...............	74,0 %	des individus examinés.
2...............	17,2 %	—
3...............	8,2 %	—
4...............	0,6 %	—

vpP. — La limite antérieure est influencée par le développement. Elle est 1 ou 2 dans les stades pseudomature et adulte, 1 à 7 dans le stade prémature, 3 à 10 dans le stade immature.

F. — La limite antérieure est toujours 1 à partir du stade pseudomature, 1 à 4 chez les prématures et les immatures.

vpF. — La limite antérieure est toujours 1 à partir du stade pseudomature, 1 à 3 dans le stade prématare, 2 à 3 dans le stade immature I, 7 à 8 dans le stade immature II.

vaT. — La limite antérieure est toujours 1 à partir du stade pseudomature, 1 à 5 dans le stade prémature, 3 à 6 dans les stades immatures.

daH. — La limite antérieure est très variable et ne dépend ni de l'âge ni de la provenance. Elle oscille entre 9 et 15, avec un maximum de fréquence en 12.

9..............	2,9 %	des individus examinés.
10..............	4,4 %	—
11..............	15,4 %	—
12..............	36,8 %	—
13..............	31,6 %	—
14..............	6,6 %	—
15..............	2,3 %	—

daP. — La limite antérieure varie entre 1 et 10.

1..............	3,1 %	des individus examinés.
2..............	12,5 %	—
3..............	14,8 %	—
4..............	10,2 %	—
5..............	4,7 %	—
6..............	17,2 %	—
7..............	24,2 %	—
8..............	3,9 %	—
9..............	7,8 %	—
10..............	1,6 %	—

Ce tableau révèle l'existence de trois maxima de fréquence correspendant aux limites 3, 7 et 9. Le chiffre 3 doit, vraisemblablement, se rapporter au stade adulte, le chiffre 7 aux stades pseudomature et prémature et le chiffre 9 aux stades immatures.

La limite de cet aiguillon, pour un même individu, n'est jamais située plus en arrière que celle de *vaP* et jamais plus en avant que celle de *dmP*.

dmP. — La limite antérieure varie entre 1 et 4.

Chez les adultes, c'est toujours le chiffre 1 que l'on rencontre. Les chiffres 2, 3 et 4 se rencontrent indistinctement dans les différents stades jeunes.

dpP. — La limite antérieure se trouve presque toujours sur 1, très rarement sur 2 (4,5 % des individus examinés).

dpF. — La limite antérieure est tantôt sur 1 tantôt sur 2, sans qu'il y ait de relation entre ces chiffres et le développement ou la provenance.

1..............	30,6 %	des individus examinés.
2..............	69,3 %	—

dpT. — La limite antérieure varie entre 2 et 5. Jamais le chiffre 1 n'a été observé. Le chiffre 5 ne s'est rencontré que chez des immatures ou des prématures.

2	8,1 %	des individus examinés.
3	34,6 %	—
4	44,1 %	—
5	13,2 %	—

B. LIMITE POSTÉRIEURE.

La limite postérieure est toujours la patte 15 pour tous les aiguillons, sauf *vmT, daF, daT* et *dpT*.

vmT a toujours pour limite la patte 14.

daF, daT et **dpT** ont pour limite tantôt 14, tantôt 15. Les combinaisons les plus fréquentes sont pour l'ensemble de ces trois aiguillons :

15. 15. 15
15. 14. 15
14. 14. 15

Chacune d'elles est généralement constante pour une même localité.

On rencontre aussi, mais rarement, les deux combinaisons suivantes, terminées par 14. 14, qui paraissent être caractéristiques des individus provenant des Pyrénées occidentales *(L. troglodytes rupicola* Bröl.) :

15. 14. 14
14. 14. 14

Par contre, les trois autres combinaisons possibles n'ont jamais été rencontrées; c'est-à-dire :

15. 15. 14
14. 15. 14
14. 15. 15

Ce sont des combinaisons se terminant par 15. 14 ou commençant par 14. 15, ce qui peut s'exprimer de la manière suivante :

1° La limite postérieure de *daT* n'est jamais plus postérieure que celle de *dpT*. C'est une règle qui paraît s'appliquer à toutes les espèces de Lithobies;

2° La limite postérieure de *daT* n'est jamais plus postérieure que celle de *daF*.

⁂

Comme on le voit, à l'inverse de ce qui a été fait jusqu'ici, ma méthode consiste à considérer non pas l'armement total de quelques pattes ou même de chaque patte, mais l'étendue de la zone de dispersion de chaque aiguillon.

De même que, dans l'ancienne manière, la formule de l'armement des deux dernières pattes avait toujours paru bien plus significative que celle se rapportant aux autres pattes, de même, en considérant les limites de la zone de dispersion de chaque aiguillon, on s'aperçoit que la postérieure est bien plus caractéristique de l'espèce que l'antérieure, moins soumise aux variations individuelles et plus indépendante de l'âge des individus. J'ai remarqué, en outre, que la spinulation du fémur et du tibia, à l'exception de *vmF,* qui existe toujours en 15, est bien plus variée, suivant l'espèce, dans ses limites postérieures que celle du préfémur, du trochanter et de la hanche.

Je propose donc de caractériser les espèces par un symbole, destiné à remplacer les formules classiques de Meinert et de Latzel, constitué par quatre séries de deux chiffres indiquant, d'une part, la limite postérieure des aiguillons ventraux antérieur et postérieur du fémur, des aiguillons ventraux antérieur et médian du tibia et, d'autre part, celle des aiguillons dorsaux antérieurs et postérieurs de ces deux articles. Ces huit chiffres peuvent, si l'on veut, être disposés dans l'ordre suivant :

vaF, vpF — vaT, vmT —— daF, dpF — daT, dpT.

Le chiffre 0 indiquera que l'aiguillon considéré n'existe sur aucune des pattes.

Voici un certain nombre de formules spécifiques qu'il m'a été possible d'établir d'après mes observations personnelles :

		v			d
	aF . pF	**—**	**aT . mT**	**——**	**aF . pF — aT . pT**
L. allotyphlus...............	15 . 14	—	0 . 14	——	14 . 14 — 13 . 14 14 . 15 — 13 . 14
L. audax beatensis..........	15 . 14	—	14 . 14	——	12 . 15 — 13 . 14
L. aulacopus....	14 . 14 15 . 14	—	11 . 14 12 . 14 13 . 14 14 . 14	——	9 . 14 — 11 . 13 10 . 14 — 12 . 14 10 . 14 — 12 . 13 11 . 14 — 12 . 13 11 . 14 — 12 . 14
L. crassipes	15 . 14	—	13 . 14	——	10 . 14 — 11 . 13 11 . 14 — 11 . 13
L. forficatus...............	15 . 15	—	14 . 15	——	11 . 15 — 12 . 14 11 . 15 — 13 . 14
L. forficatus (individus algériens)...	15 . 15	—	14 . 15	——	12 . 15 — 13 . 14
L. insignis.................	15 . 15	—	14 . 15	——	11 . 15 — 12 . 14

	v				d
	aF . pF	—	aT . mT	——	aF . pF — aT . pT
L. melanops	15 . 15 15 . 14	—	0 . 14 12 . 14 13 . 14 14 . 14	——	11 . 15 — 11 . 14 11 . 15 — 12 . 14 12 . 15 — 12 . 14 12 . 15 — 13 . 14
L. mononyx	15 . 15	—	15 . 14	——	13 . 15 — 13 . 14 14 . 15 — 13 . 14 14 . 15 — 14 . 14
L. piceus	15 . 15	—	15 . 14	——	14 . 15 — 14 . 15 14 . 15 — 14 . 14 15 . 15 — 14 . 14
L. pilicornis Doriae	15 . 14	—	15 . 14	——	11 . 15 — 12 . 14
L. pilicornis hexodus	15 . 14	—	15 . 14	——	13 . 15 — 13 . 14 12 . 15 — 13 . 14
L. pyrenaicus	15 . 15	—	15 . 14	——	12 . 15 — 13 . 15
L. Ribauti	14 . 14	—	13 . 14	——	13 . 14 — 13 . 13 13 . 14 — 13 . 14
L. tricuspis	15 . 15 15 . 14	—	14 . 14 15 . 14	——	13 . 15 — 13 . 14 14 . 15 — 13 . 14 14 . 15 — 14 . 14
L. troglodytes	15 . 15	—	15 . 14	——	15 . 15 — 15 . 15 15 . 15 — 14 . 15 14 . 15 — 14 . 15
L. troglodytes rupicola	15 . 15	—	15 . 14	——	15 . 15 — 14 . 14 14 . 15 — 14 . 14
L. typhlus	15 . 15 15 . 14	—	14 . 14 15 . 14	——	14 . 15 — 14 . 14
L. validus	15 . 15	—	15 . 15	——	14 . 15 — 14 . 14

Il me paraît bien inutile de démontrer la supériorité de ces formules sur celles employées jusqu'ici; elle est évidente. Qu'il me suffise de faire remarquer que de cette notation on peut déduire la partie de l'ancienne qui correspond au fémur et au tibia (1), tandis que l'inverse ne saurait avoir lieu.

---

(1) En se rappelant que *vmF* existe toujours sur les pattes 14 et 15.

UN NOUVEAU POLYDESME PYRÉNÉEN
(Myr. Diplopode)

Par H.-W. BROLEMANN, Pau.

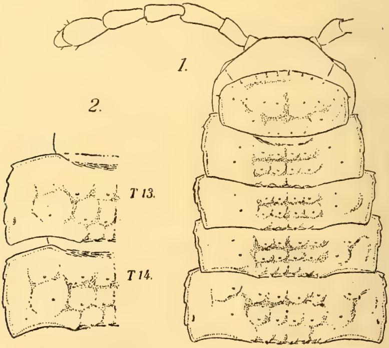
Polydesmus incisus n. sp.

♂ adulte.....	Longueur	12,	à	15,50	mm.;	largeur	1,60	à	2,20	mm.
♀ adulte.....	»	13,	à	16,	mm.;	»	1,85	à	2,25	mm.
Pullus VII...	»	9,	à	10,	mm.;	»	1,50	à	1,75	mm.
Pullus VI....	»	7,20	à	8,50	mm.;	»	1,15	à	1,40	mm.
Pullus V.....	»			6,	mm.;	»			0,95	mm.

Brun terreux uniforme, parfois un peu rosé, généralement pâle chez les individus capturés en automne. Corps faiblement atténué dans les extrémités, plus chez le mâle que chez la femelle.

Tête parsemée de crins très courts assez nombreux. Antennes épaissies au 6me article.

Ecusson collaire moins large que la tête (joues comprises). Bords antérieur et postérieur faiblement arqués, le second un peu plus que le premier. Angles antérieurs arrondis. Bords latéraux un peu convergents en arrière avec une trace de dentelure au premier tiers. Angles postérieurs non émoussés, droits ou un



Polydesmus incisus.

FIG. 1. — Face dorsale des cinq premiers segments d'une ♀ de Gèdre.
— 2. — Silhouette des carènes gauches des segments 13e et 14e de la même femelle.

peu plus ouverts que l'angle droit, très faiblement réfléchis. Surface mate, très finement chagrinée; sculpture faible, laissant reconnaître une dépression longitudinale médiane aboutissant, au niveau du second tiers de l'écusson, à une dépression transversale un peu plus accusée. Cette dernière est limitée extérieurement par les rugosités les plus accentuées de l'écusson. Entre ces rugosités et le bord latéral correspondant se trouve encore une dépression oblique. Il existe trois rangées de très petites verrues généralement brillantes, portant une soie extrêmement courte; ces soies deviennent imperceptibles vers l'arrière sur les écussons du tronc.

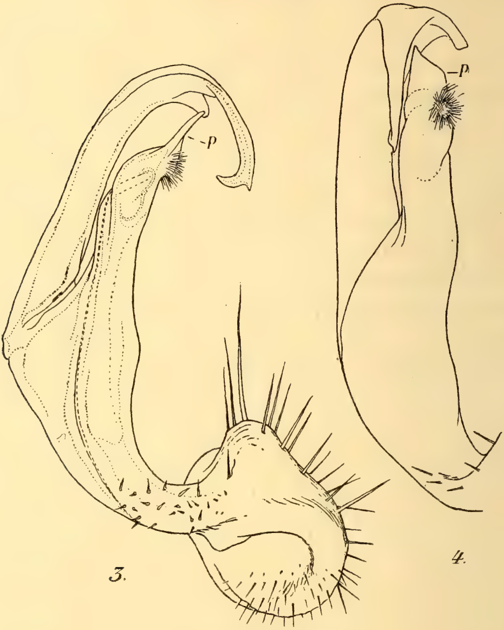
Ecussons 2 à 6 graduellement plus larges; au delà, les écussons se maintiennent de la même largeur jusqu'au 17^me^ segment environ. Les carènes sont étalées horizontalement et le dos est plat, rappelant celui des jeunes *P. complanatus*.

Deuxième écusson à carènes longues, carrées, à bords externes parallèles. Angle antérieur figuré par une petite dentelure aiguë, suivie de deux dentelures émoussées. Angle postérieur droit. Carènes des segments 2^me^ et 3^me^ plus courtes et à bords externes un peu convergents en arrière et interrompus par deux (accidentellement trois) dentelures émoussées.

Vers l'arrière les téguments deviennent de moins en moins chagrinés, tout en restant mats. Les mamelons sont toujours bas et médiocrement délimités. Le gros mamelon de la base des carènes est plus bombé chez le mâle que chez la femelle. Seul le premier sillon transversal et celui qui borde intérieurement les mamelons des carènes sont bien marqués. Les carènes sont plus longues que larges; l'épaulement antéro-interne est saillant et arrondi; le bord antérieur est à peu près rectiligne et un peu oblique en arrière; le bord externe est à peine arqué et porte entre les angles antérieur et postérieur soit deux (carènes non porifères), soit trois dentelures (carènes porifères); les dentelures sont émoussées. L'angle postérieur commence à devenir aigu à partir du 5^me^ segment, par suite d'une légère échancrure du bord postérieur; il ne fait franchement saillie sur ce bord qu'à partir du 13^me^ ou du 14^me^ segment. Dernier segment court, en cône tronqué, à pointe faiblement inclinée vers le sol. Valves anales médiocrement bombées, marginées. Sternite préanal en trapèze, avec deux petites granulations saillantes. Impressions en croix des sternites nettes. Villosité des sternites assez abondante et courte.

♂. Pattes épaissies à trochanter gibbeux dorsalement et plan- de soies dentées sur la face ventrale. Les trois derniers articles avec les verrues usuelles en dessous.

Orifice gonopodial réniforme, très large, empiétant sur les deux tiers du prozonite environ, arrondi dans les côtés dont les bords sont médiocrement saillants. Le bord postérieur se confond avec le sternite de la 9^{me} paire de pattes qui est fortement comprimé d'avant en arrière.



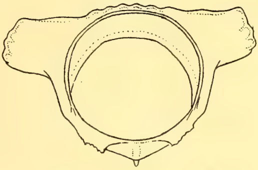
Polydesmus incisus.

Fig. 3. — Télopodite du gonopode gauche d'un ♂ de Barèges; profil interne.
— 4 — Le même vu par la concavité (face postérieure).

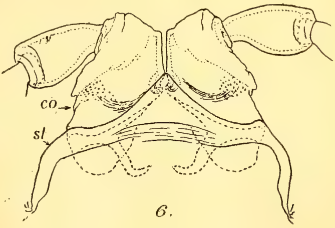
Télopodite des gonopodes fortement étranglé au-dessus du fémur et cintré en demi-cercle, puis modérément évasé jusqu'au niveau de la naissance du rameau secondaire. Les rameaux sont profondément divisés. Rameau secondaire arqué immédiatement au delà de son milieu, avec une dent crochue au bord externe de cette courbure. Ce rameau est graduellement et médiocrement atténué jusqu'à la dent externe; puis il est brusquement aminci et son tiers apical est grêle. Il se termine par une pointe recourbée vers la concavité du membre et accompagnée d'une dent triangulaire robuste sur la convexité de sa base. Le rameau secondaire est développé dans un plan faiblement oblique par rapport au plan sagittal et se présente en profil presque absolu lorsque l'animal est regardé de côté. Le rameau séminal est proportionnellement long; il est sensiblement de même diamètre jusqu'au delà du pulvillum. Il est surmonté d'une lamelle plane, tronquée obliquement et placée de telle sorte qu'elle est vue par la tranche lorsqu'on regarde l'organe de profil; cette lame se présente alors comme une tigelle grêle et, pour en reconnaître la forme, il est nécessaire de regarder le gonopode par sa face postérieure, concave. Rainure à trajet direct, comme chez les autres espèces du même genre.

♀. La face ventrale du 3^e^ segment est assez longue, l'échancrure antérieure étant peu profonde. Le bord de l'échancrure est un peu proéminent ; son milieu s'accompagne d'une petite lame développée perpendiculairement et faisant un peu saillie sur la face ventrale. En arrière de l'échancrure, de chaque côté, se dresse une verrue rugueuse.

Le sternite de la 2^me^ paire de pattes est très court, mais longuement prolongé dans les côtés. Les poches trachéennes sont courtes. Les hanches sont massives, courtes et larges, arrondies au sommet. On remarque sur la face antérieure une dépression semi-circulaire de chaque côté de la pointe mé-



5.



6.

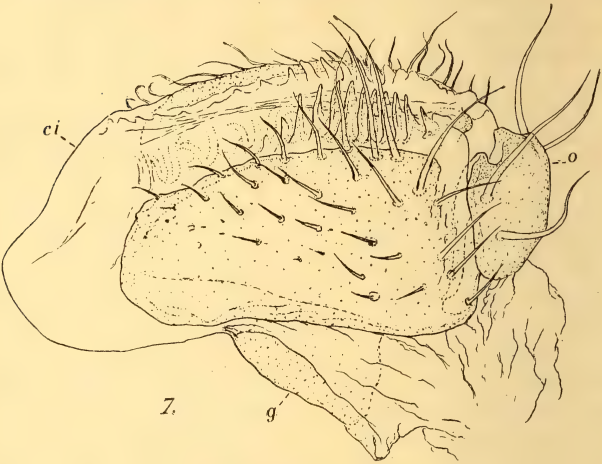
Polydesmus incisus.

Fig. 5. — Section postérieure du 3^e^ segment d'une ♀ de Gèdre.

— 6. — Base des pattes de la 2^e^ paire de la même femelle, face antérieure.

diane du sternite. Sur la face postérieure, la base de chaque hanche est fortement déprimée et prolongée inférieurement en forme de vasque par une sclérification de la membrane du vestibule vulvaire. La dépression de la face postérieure se continue jusqu'au rebord externe de l'organe, où elle détermine une échancrure. Ni les hanches ni leurs prolongements ne sont fusionnés.

Les invaginations sont si peu développées qu'elles se confondent avec le vestibule vulvaire. Celui-ci est profond et abrite les deux vulves placées côte à côte. Au repos, l'opercule est tourné dorsalement, le cimier faisant face à la base des P. 2, comme le représente la figure 10, où le grand axe des vulves est approximativement perpendiculaire à la face ventrale.



Polydesmus incisus.

FIG. 7. — Profil interne (et en dessus) de la vulve droite d'une ♀ de Gèdre. *o* = opercule; *g* = gorgerin, *ci* = cimier, dont l'extrémité est turgescente.

La vulve est beaucoup plus longue que haute et que large. L'opercule est lenticulaire, plus bas que la bourse, avec une échancrure apicale et deux paires de longs macrochaetes. Les valves, qui sont bien chitinisées, sont subégales. Leur extrémité postérieure est arrondie. Elles portent des soies clairsemées dont les antéro-supérieures sont longues et fortes. Les valves laissent subsister entre elles un cimier large sur lequel on observe une rangée de saillies lamellaires le long du bord supérieur de chacune des valves. Ces lamelles sont orientées transversalement; elles sont très développées dans la moitié antérieure de chaque rangée et diminuent brusquement de taille pour s'évanouir rapidement dans la moitié postérieure. Ces rangées de saillies ne dépassent pas l'extrémité postérieure des valves. La gouttière apodématique est pourvue de boursouflements alternés qui apparaissent, par transparence, comme autant d'anses arrondies (ou, l'organe étant vu par dessus, comme un serpentin); ces anses sont courtes et serrées en avant, plus longues et plus dégagées vers l'arrière. Pas de diverticules caractérisés. Postérieurement le cimier est tronqué et fortement bossué. Sa face inférieure est rabattue sous la vulve où lui fait suite un gorgerin en « écu héraldique », long et large, tronqué postérieurement, arrondi extérieurement, et qui forme comme le plancher de la vulve. La longueur du gorgerin est presque la moitié de celle de la valve interne.

Dans des conditions qui paraissent être celles de demi-érection, l'extrémité antérieure du cimier s'abaisse; l'opercule est alors tourné vers l'avant et le cimier se présente à l'échancrure du 3^{me} segment; le grand axe des vulves se trouve ainsi à peu près parallèle à la face ventrale de l'animal. L'extrémité du cimier, qui était bossuée à l'état de repos, est ici complètement unie et fortement saillante en arrière, comme turgescente (fig. 7).

Polydesmus incisus occidentalis, n. subsp.

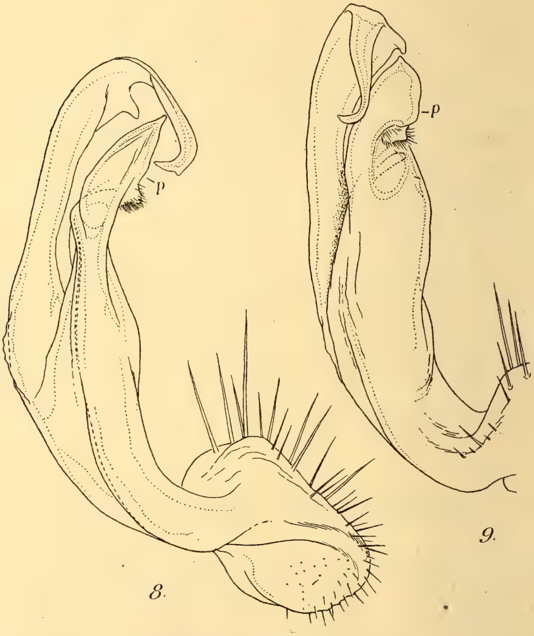
Cette espèce présente une race bien caractérisée, qui diffère essentiellement par la forme des rameaux des gonopodes.

Le prolongement apical du rameau séminal est presque aussi long que le rameau lui-même; il est renflé à la base et plus épais à son origine que la partie du rameau qui le précède; il est ensuite rapidement atténué et acuminé; il est également élargi transversalement. Quant au rameau secondaire, sa partie terminale grêle est déviée vers l'intérieur et, dans les figures de profil, elle est vue en raccourci. Elle est aussi plus sinueuse et la dent préapicale est très réduite ou même peut totalement manquer.

La femelle ressemble à celle du type. Les verrues latérales épineuses de la face ventrale du 3^{me} segment sont seulement beaucoup moins saillantes et presque pas apparentes. La vulve est conformée de même.

⁂

Cette espèce n'a encore été recueillie que dans les altitudes des Pyrénées où elle est commune. Le type habite la partie orientale et centrale de la chaîne; nous le possédons du Canigou (Pyrénées-Orientales) à 2.000 mètres, de la forêt de la Seoubo près Saint-Béat, de Fos (Haute-Garonne), de Barèges et de Gèdre (Hautes-

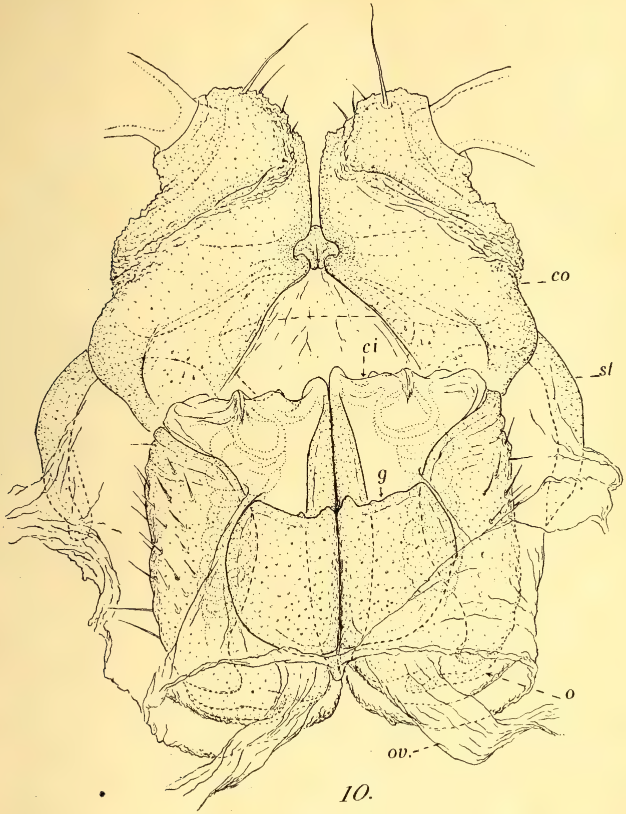


Polydesmus incisus occidentalis.

FIG. 8. — Télopodite du gonopode gauche d'un ♂ des Eaux-Chaudes; profil interne (même position que fig. 3).

— 9. — Le même vu par la concavité (même position que fig. 4).

1.000 et 1.500 mètres; elle n'a pas encore été rencontrée au-des-



Polydesmus incisus occidentalis.

Fig. 10. — Base des pattes de la 2e paire d'une ♀ du bois du Bouerzy près Eaux-Chaudes, face postérieure, avec les deux vulves en position de repos. La paroi membraneuse droite du vestibule vulvaire a été déchirée et écartée. Les vulves se présentent par leur face inférieure — Mêmes indices que figure 7, plus : *ov* = oviducte ; *st* = branche latérale du sternite ; *co* = épanouissement basal du coxite.

sous de 800 mètres (la « Coum-d'As », au-dessus des Eaux-Pyrénées). La race *occidentalis,* par contre, est propre aux Basses-

Pyrénées (toute la vallée d'Ossau). Elle paraît se complaire entre Bonnes). La distribution de ces formes s'accorde exactement avec ce que nous savons de la répartition des faunes pyrénéennes; pour elles aussi le contact de leurs domaines respectifs doit se produire non loin de la coupure du haut gave de Pau et plutôt à l'ouest de cette coupure.

Le *P. incisus* ressemble tellement au *P. complanatus* L., qu'on ne les distingue au premier coup d'œil que grâce à la taille moindre du premier. C'est la même forme générale élargie et aplatie dorsalement; même les profils des gonopodes des deux espèces ont beaucoup d'analogies. Cependant dans les gonopodes de la nouvelle espèce la dilatation de la concavité du télopodite atteint son maximum *avant* la séparation des deux rameaux; la dilatation est beaucoup plus graduelle. Les rameaux sont plus profondément divisés et le rameau séminal est plus long. Enfin, le prolongement qui surmonte le rameau séminal a une forme élargie tout à fait spéciale et ne saurait être confondu avec le prolongement en forme d'andouiller de l'espèce de Linné. — Les femelles d'*incisus* se reconnaissent de celles de *complanatus*, non seulement à la taille moindre, mais aussi à l'absence de ces curieux développements foliacés qui existent chez ce dernier de chaque côté de l'échancrure antérieure du 3^me^ segment et à l'absence de tubercule conique au sommet des hanches des pattes de la 2^me^ paire. Dans les vulves, les différences sont peu sensibles (peut-être encore mal connues); la plus saillante est celle présentée par la forme du gorgerin, un peu plus court et surtout plus irrégulier chez *complanatus*.

Ces particularités indiquent évidemment que les deux espèces ont eu une souche commune. *Incisus* est à tenir pour moins différencié que *complanatus*.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE

Fondée le 13 Août 1866

TOME XLIX. — 1921

4e TRIMESTRE

Smithsonian Institution
JUL 20 1922
National Museum

TOULOUSE
IMPRIMERIE Vve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2
1921

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Paru le 15 Avril 1922

Les Sociétés correspondantes sont priées d'envoyer leurs publications à l'adresse suivante :

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE
Bibliothèque de la Faculté de Médecine, Allée Saint-Michel, **Toulouse.**

SOMMAIRE

Despax (R.). — Observations sur la faunule d'une mare des environs de Toulouse........ 329
Dop (P.). — Distribution géographique et affinités des *Clerodendron* de l'Indo-Chine française........ 333
Astre (G.). — Sur la zone-limite septentrionale d'*Helix pisana* Müller........ 335
Brolemann (H.-W.). — Principe de condensation contre principe d'élongation........ 340
Extrait des procès-verbaux des séances........ 358
Date d'apparition des fascicules des tomes XLVIII et XLIX........ 366
Errata........ 366
Table des Matières pour l'année 1921........ 367

Pour la correspondance scientifique, et pour tout ce qui a trait à la publication du *Bulletin* s'adresser au Secrétaire général :

R. DESPAX
Préparateur à la Faculté des Sciences

Avenue de Muret, 30, Toulouse.

Les Membres de la Société sont instamment priés de faire connaître leur changement d'adresse au Secrétaire général.

Tous les envois d'argent doivent être faits au Trésorier :

M. LACOMME
Conservateur technique au Musée d'Histoire Naturelle

Allée Saint-Michel, Toulouse.

La *Société d'Histoire naturelle de Toulouse,* peut disposer de quelques exemplaires tirés à part de l'article du Dr R. Jeannel, sur « Les *Trechus* des Pyrénées et de la Chaine cantabrique » (Bulletin, t. xlix, pp. 165-182).

Envoi *franco* contre mandat de **3** fr. **50** (**3** fr. pour les membres de la Société) adressé à M. LACOMME, trésorier, conservateur technique au Musée d'Histoire naturelle, allée St-Michel, Toulouse.

OBSERVATIONS SUR LA FAUNULE D'UNE MARE DES ENVIRONS DE TOULOUSE

AVEC ADDITIONS AU CATALOGUE DES COLÉOPTÈRES AQUATIQUES DE LA RÉGION TOULOUSAINE,

Par R. DESPAX,
Préparateur à la Faculté des Sciences.

Au début de septembre 1921, j'ai rencontré, dans les environs immédiats de Toulouse, une localité particulièrement remarquable par la richesse et la variété de sa faune aquatique.

Parmi les nombreux Coléoptères que j'y ai recueillis, j'ai constaté la présence de plusieurs espèces que je n'avais jusqu'alors jamais trouvées dans cette région; certaines ne figurent pas dans le Catalogue des Coléoptères du Languedoc de MARQUET (1), d'autres, comprises par MARQUET dans son Catalogue, n'y sont pas signalées de Toulouse.

Il s'agit d'une très petite mare, située dans une prairie marécageuse, au bord du chemin allant de la route des Vitarelles à la route de Cugnaux, en longeant la lisière Sud-Ouest de la forêt de La Ramette. Cette mare est placée entre le canal de Saint-Martory et un petit ruisseau que la carte au 100.000^{me} du Ministère de l'Intérieur désigne sous le nom de Merdanson.

Au moment où j'y ai pêché, cette mare, à peu près rectangulaire, ne mesurait que cinq mètres de côté environ; sa profondeur était très faible, son fond très vaseux et la végétation aquatique était abondante.

Dans cette mare, ou plutôt, dans cette flaque d'eau, j'ai eu la surprise de récolter les espèces suivantes :

Haliplidae.

Haliplus lineatocollis Marsh.	*Peltodytes rotundatus* Aubé.
— *ruficollis* de Géer.	— *caesus* Duft.

---

(1) M. MARQUET. Catalogue des Coléoptères du Languedoc. Espèces observées dans quelques régions de cette Province, notamment à Toulouse, Béziers, Cette, etc... Toulouse, Lagarde et Sébille, 1899. A été publié dans *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse,* 31^{e} année, 1897.

Dytiscidae.

* *Hydaticus seminiger* de Géer.
— *transversalis* Pontop.
Colymbetes fuscus L.
Rantus punctatus Fourc.
* *Ilybius ater* de Géer.
Agabus bipustulatus L.
* *Liopterus ruficollis* Schall.
Noterus laevis Sturm.
Laccophilus obscurus Panz.
— *hyalinus* de Géer.
Bidessus geminus Fab.
— *unistriatus* Ill.
Hyphydrus Aubei Gangl.
Hygrotus inaequalis Fab.
* *Coelambus impresso-punctatus* Schall.
Hydroporus palustris L.
— *flavipes* Ol.
— *angustatus* Sturm.

Dans l'énumération ci-dessus, les espèces marquées d'un astérisque n'ont jamais été signalées de Toulouse, à ma connaissance du moins.

Ilybius ater de Géer. = *I. fenestratus* Payk. ne figure pas dans le Catalogue de MARQUET qui ne signale que *I. fenestratus* Fab. et *I. fuliginosus* Fab.; V. MAYET (1) ne le comprend pas non plus parmi les Coléoptères de l'Hérault; pour DES GOZIS (2), p. 44, cette espèce est absente des Pyrénées.

Coelambus impressopunctatus Schall. ne figure ni dans le Catalogue de MARQUET ni dans celui de V. MAYET. DES GOZIS (*l. c.*, p. 104) comprend dans son aire de distribution presque toute la région franco-rhénane, sauf les Pyrénées; mais la liste de localités donnée par cet auteur à propos de cette espèce, montre qu'elle est peu répandue dans le Sud-Ouest de la France, car il ne la signale que de Dax, dans les Landes (DUVERGER) et de Carcassonne, à la Malepère (GAVOY) et cette dernière localité est suivie de la mention « peu commun ». Dans la petite mare de La Ramette, je l'ai capturé en nombre.

Hydaticus seminiger de Géer. Cette espèce figure au Catalogue de MARQUET (p. 36), mais elle n'est signalée que de Béziers avec la mention rare; d'après V. MAYET elle se trouve aussi à Montpellier et y est également rare; selon DES GOZIS, cette espèce paraît manquer dans les Pyrénées. C'est une espèce à ajouter à la faune toulousaine; elle semble, jusqu'à plus ample informé, y être très rare; la mare de La Ramette ne m'en a livré que trois individus mélangés à de nombreux exemplaires de l'espèce voisine *H. transversalis* Pontop.

---

(1) VALÉRY MAYET. Catalogue raisonné des Coléoptères de l'Hérault. *Bull. Soc. d'Etudes scientifiques de l'Aude*, t. XX, 1909, pp. 100 et suiv.

(2) DES GOZIS. Tableaux de détermination des Dytiscides, Notérides, Hyphydrides, Hygrobiides et Haliplides de la faune franco-rhénane. *Miscellanea entomologica*, t. XVIII.

Liopterus (Copelatus) ruficollis Schall. n'est pas davantage signalé de Toulouse par MARQUET qui ne l'a trouvé que dans les marais de Vias, où il est rare. V. MAYET (p. 106) l'indique dans les fossés et ruisseaux de Montpellier et de Béziers; il est commun dans l'Aude, d'après GAVOY, cité par DES GOZIS (p. 80). Il était abondant à La Ramette.

Les catalogues locaux se montrent trop souvent avares de renseignements sur les conditions d'habitat des diverses espèces qu'ils énumèrent, il ne me paraît donc pas inutile de faire remarquer ici que BEDEL (1), dans son admirable travail sur les Coléoptères du bassin de la Seine, note que *L. ruficollis* se rencontre surtout dans les mares et étangs des bois.

A La Ramette, les Hydrophilides étaient moins abondants que les Dytiscides; j'ai recueilli les espèces suivantes :

Hydrophilidae.

Hydrophilus pistaceus Castel.
Hydrocharis caraboides L.
— *flavipes* Stev.
Hydrobius fuscipes L.
Helochares lividus Forst.
Philydrus quadripunctatus.
— *minutus* Fab.
Helophorus granularis L.
Berosus affinis Brull.

Toutes ces espèces sont communes dans notre région, exception faite pour *Hydrocharis flavipes* Stev. qui est assez peu répandu.

Pour compléter le tableau de la faunule entomologique, il faut ajouter des Hémiptères assez nombreux : *Notonecta glauca* L., *Plea minutissima* Fab., *Corixa Geoffroyi* Leach., *Arctocorisa Linnei* Fieb., *A. fossarum* Leach., *Naucoris cimicoides* L., *Nepa cinerea* et de très nombreux *Ranatra linearis* L.

Les larves d'insectes étaient également fréquentes et, sans m'attacher à les recueillir, j'ai noté la présence de larves d'Odonates appartenant soit au groupe des Agrionides, soit aux genres *Anax* et *Libellula*. Quelques énormes larves d'*Hydrophilus pistaceus*, arrivées à complet développement, devaient trouver ample provende aux dépens des innombrables Limnées, *L. stagnalis* et *L. palustris* qui pullulaient à leurs côtés, en compagnie de plusieurs espèces de Planorbes.

---

(1) L. BEDEL. Faune des Coléoptères du Bassin de la Seine. *Annales de la Soc. entom. France*, volume hors série, t. I, 1881, p. 270.

Et les Vertébrés n'étaient pas absents de ce microcosme où se trouvait la Grenouille verte *Rana esculenta* L., tant adulte que têtards, et la Rainette *Hyla arborea* L., cette dernière à l'état de têtards seulement. Les Poissons eux-mêmes étaient représentés; chaque coup de filet ramenait plusieurs jeunes individus d'*Eupomotis gibbosus*.

Je crois n'avoir jamais rencontré auparavant pareille accumulation d'espèces et d'individus dans un espace aussi restreint. L'explication de ce fait doit être cherchée dans les conditions météorologiques exceptionnelles de l'été 1921 : par suite de la sécheresse prolongée de cet été, la mare de La Ramette formait, au moment où j'y ai fait mes recherches, une sorte de résidu d'évaporation concentrant toute une faunule dont les éléments devaient être normalement dispersés sur un territoire beaucoup plus étendu; cela suffit à rendre compte de l'abondance des individus, mais le nombre et la variété des espèces paraissent dus, pour une bonne part, à la position même de la mare.

Située, en effet, à la partie la plus déclive de la prairie qui l'entoure, la mare de La Ramette communique, sans doute possible, avec le Merdanson, à la moindre crue de ce ruisseau. Cette circonstance facilite l'apport d'éléments venus d'amont, que le retrait des eaux abandonne dans les fossés en relation avec la mare; les *Eupomotis*, par exemple, ne peuvent provenir que de ce ruisseau, qui doit lui même les recevoir par les rigoles d'irrigation dérivées du canal de Saint-Martory, où ce petit Centrarchidé américain est maintenant établi en grand nombre.

D'autre part, la situation de cette mare, en lisière de la forêt de La Ramette, sur un terrain que cette forêt, autrefois bien plus vaste, occupait certainement, explique avec vraisemblance la présence d'espèces plus ou moins étroitement inféodées aux régions boisées : *Liopterus ruficollis* Schall., *Hydroporus angustatus* Sturm. (*Cf.* Bedel, *l. c.*, p. 269), et peut être aussi *Coelambus impressopunctatus* Schall. (*Cf.* Des Gozis, *l. c.*, p. 104).

Les grands bois, et surtout les grands bois humides, sont devenus chose rare dans nos environs et la petite mare de La Ramette paraît bien présenter les restes d'une faunule aquatique que les progrès du déboisement et de la culture ont à peu près détruite partout ailleurs dans la région toulousaine.

Travail du Laboratoire d'Hydrobiologie et de Pisciculture de l'Université de Toulouse.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET AFFINITÉS DES *CLERODENDRON* DE L'INDO-CHINE FRANÇAISE

Par M. Paul Dop,

chargé d'un cours de botanique à la Faculté des Sciences de Toulouse.

Le genre *Clerodendron* (Verbénacées-Viticées) rare dans le nouveau monde, constitue un élément important des flores des régions chaudes de l'ancien monde, particulièrement dans la région Indo-Malaise. D'après les recherches que j'ai faites sur les matériaux de l'herbier du Museum d'Histoire Naturelle de Paris, 30 espèces de ce genre existent en Indo-Chine. Toutes appartiennent à la section *Euclerodendron,* à l'exception du *Cl. Siphonanthus* Br. du Sud de la Chine et de l'Indo-Chine. Parmi les *Euclerodendron* j'ai décrit récemment 13 espèces nouvelles (1), dont certaines, ainsi d'ailleurs que quelques espèces déjà connues, se rattachent nettement aux formes sino-japonaises ou indo-malaises.

Mais, en dehors de ces formes, l'Indo-Chine française renferme un certain nombre d'espèces propres qui peuvent se grouper en deux séries bien définies.

La première série a comme espèce principale *Cl. Godefroyi* O. Ktze, abondamment répandu en Cochinchine, à laquelle se rattachent étroitement : *Cl. Llyodianum* Craib du Siam, *Cl. Hahnianum* P. Dop et *Cl. Finetii* P. Dop, ces deux dernières du Siam, du Cambodge et de Cochinchine. Cette série, qui est caractérisée par ses inflorescences en grandes panicules dont les dernières ramifications sont en grappe et le calice herbacé, vert, glanduleux-pubescent, accuse des affinités très étroites avec le *Cl. scandens* Beauv. de l'Afrique tropicale (Guinée). L'espèce type de la série *Cl. Godefroyi* O. Ktze paraît assez variable. Je pense qu'elle a donné par ségrégation récente (fin du Pliocène?) une forme dont on ne peut faire qu'une variété la var. *insulare* P. Dop, spéciale à l'île Poulo-Condor.

---

(1) P. Dop. *Clerodendron* nouveaux de l'Indochine. *Not. System.,* t. IV, n° 1, pp. 7-14, 1920.

La deuxième série est aussi nettement localisée dans l'Indo-Chine. Cette série que je rattache à la section *Penduliflora* Schauer, est essentiellement caractérisée par ses inflorescences en grappes, à fleurs pendantes, nues, à branches divariquées et son calice glabre, coriace et rouge vif dans la fleur.

L'espèce la plus importante de cette série est *Cl. cochinchinense* P. Dop, très fréquent dans toute la Cochinchine et ayant comme espèces affines : *Cl. Pierreanum* P. Dop, de Cochinchine, *Cl. Hastato-oblongum* C. B. Clarke et *Cl. Schmidti* C. R. Clarke du Siam, *Cl. Rampotense* P. Dop et *Cl. Geoffrayi* P. Dop, du Cambodge. Ce groupe paraît avoir donné, lui aussi, une forme dérivée spéciale à l'île Poulo-Condor, *Cl. Lanessanii* P. Dop. Les affinités de cette deuxième série sont, d'une part, avec *Cl. penduliflorum* Wall. (région indo-malaise) et *Cl. macrostachyum* Turcz. (Himalaya tempéré).

En résumé, des deux séries de *Clerodendron* indochinois que je viens de décrire, une, la série du *Cl. Godefroyi* O. Ktze, paraît être de formation très ancienne, par suite de ses affinités avec une espèce de l'Afrique tropicale. Le genre *Clerodendron* est d'ailleurs, comme on le sait, un genre gérontogéique.

Quant à la seconde série, par sa double relation d'une part avec *Cl. penduliflorum* Wall. (Birmanie, Tenasserim et Malaisie), de l'autre avec *Cl. macrostachyum* Turcz. (monts Khasia, Moulmein), elle paraît venir à l'appui de l'hypothèse émise par J. SCHUSTER (1) sur la flore fossile de Trinil (Java), hypothèse qui, d'après M^lle^ COLANI (2), pourrait expliquer l'origine des flores indochinoises et qui se résume en ceci : les flores indochinoises proviennent en partie de l'Himalaya tempéré, par une migration vers l'Est, effectuée au Pliocène supérieur.

---

(1) J. SCHUSTER. Die Pithecanthropus-Schichten auf Java, geologische und paläontologische Ergebnisse der Trinil-Expédition (1907-1908).

(2) M^{lle} COLANI. Essais sur les flores tertiaires du Tonkin. *Bull. Serv. Géol. Indochine*, vol. IV, f. 1, 1917.

SUR LA ZONE-LIMITE SEPTENTRIONALE D'*HELIX PISANA* MÜLLER

Par Gaston ASTRE.

Helix pisana MÜLLER est un de ces Pulmonés d'origine circa-méditerranéenne qui constituent la faunule littorale dont les malacologistes ont, depuis une date déjà ancienne, signalé l'ascension le long des côtes françaises de l'Atlantique et de la Manche. Il en est un des types les plus représentatifs; c'est à ce titre que son aire d'extension a toujours été notée avec quelque intérêt et que son déplacement vers le Nord a pu être depuis longtemps défini. Toutefois, une courte note de M. A.-P. DUTERTRE, communiquée en 1920 à la Société Linnéenne de Bordeaux (1), nous a mis dans l'obligation absolue, pour éviter toute confusion, de spécifier clairement la valeur à attacher aux stations septentrionales de cette Hélice dans les régions du Pas-de-Calais et, au besoin, des Flandres françaises.

Ce n'est pas ici le lieu de revenir en détail sur la répartition de cette forme, qui a été maintes fois indiquée en de multiples endroits; M. Louis GERMAIN (2) a, du reste, fort consciencieusement exposé, en 1908, quelle était la distribution de cette Hélice à la surface du globe. Nous rappellerons simplement que cette espèce caractérise essentiellement la bordure de la Méditerranée; elle habite, en effet, les trois continents circa-méditerranéens dans les régions qui encerclent cette mer : Syrie, Agérie et Tunisie, Péninsue ibérique, France, Italie, etc...

En France, elle a été signalée dans la plupart des départements méridionaux, depuis la frontière des Alpes jusqu'aux bords du Golfe de Gascogne, surtout abondante dans les régions où les facteurs marins exercent leur action. Cette espèce est là dans son aire d'extension normale : contrées méditerranéennes et à influences maritimes sensibles.

---

(1) DUTERTRE (A.-P.). Note sur « *Helix Pisana* », MÜLLER. *Soc. L*
deaux. Procès-verbaux (séance du 7 juillet 1920).

(2) GERMAIN (Louis). Etude sur les Mollusques terrestres et
cueillis par M. Henri Gadeau de Kerville pendant son v
mirie. 1908.

En dehors de cette région qui constitue son habitat typique, l'Hélice de Pise se rencontre en France dans un certain nombre de localités qu'il est facile de répartir en deux séries.

La première de ces séries relève du courant migrateur d'origine méridionale qui longe les côtes de l'Océan et de la Manche et qui englobe un certain nombre d'espèces des sous-genres *Xerophila, Cochlicella,* etc... En effet, à partir du bassin d'Aquitaine, on observe, en bordure de l'Atlantique et de la Manche, un déplacement de formes d'origine méditerranéenne qui, par une migration naturelle, ont constitué une faunule littorale d'autant moins riche en espèces et à aire d'extension d'autant moins large qu'elle s'avance dans des régions plus septentrionales. Les Gastéropodes les plus sensibles aux modification du milieu disparaissent dans cette progression vers le Nord au fur et à mesure que les conditions leur deviennent défavorables; ce sont les espèces les plus résistantes qui parviennent seules dans les lieux les plus septentrionaux atteints par ce courant migrateur dont elles sont le dernier témoin. Les auteurs ont longuement insisté sur ce fait et nous-même, au cours de recherches sur la biologie des Mollusques dans les dunes maritimes françaises (1), avons pu préciser l'état actuel de l'extension de certaines de ces formes dans les régions flamandes, en particulier pour les *Helix* de la série des *Xerophila* et pour *Helix barbara* LINNÉ (2).

Helix pisana MULL. est une de ces espèces entraînées dans cette migration naturelle; elle a été signalée de très nombreux endroits situés sur la bordure maritime, dont elle ne s'éloigne d'ailleurs jamais beaucoup, en particulier dans les contrées des Charentes et de la Loire-Inférieure, dans les Côtes-du-Nord. Elle ne paraît pas dépasser actuellement par ses propres moyens la région normande. Cet ensemble de localités au voisinage de nos côtes océaniques constitue pour *Helix pisana* une aire d'extension naturelle dont cette espèce a pris possession par une migration naturelle et qui se relie, sans hiatus appréciable, à son aire d'extension normale circa-méditerranéenne dont elle n'est qu'un prolongement.

---

(1) ASTRE (Gaston). Biologie des Mollusques dans les dunes maritimes françaises et ses rapports avec la géographie botanique. 1920. Toulouse, in-8°, 158 p.

(2) C'est cette espèce qui a été désignée par erreur, autrefois par la plupart des auteurs et maintenant encore par M. A.-P. DUTERTRE dans sa note déjà citée, sous le nom de *Cochlicella acuta* MÜLLER. Il a régné autour de cette désignation une confusion dont tous les malacologistes connaissent bien l'histoire et que le traité classique de M. L. GERMAIN (Gastér. Pulm. et Prosobr. terr. et fluv., 1913, pp. 118-119), par exemple, ne permet pas de laisser subsister dans la nomenclature actuelle. *Helix acuta* MÜLLER correspond à *Helix barbara* de presque tous les auteurs, à l'exception de LINNÉ; c'est une forme surtout méditerranéenne, dont la coquille turriculée est assez large pour une espèce du sous-genre *Cochlicella* : 5-7 mm. de largeur pour une longueur de 8-10 mm. Au contraire, *Helix acuta* de presque tous les auteurs, à l'exception de MÜLLER, n'est qu'*Helix barbara* LINNÉ; elle est plus allongée que la précédente, puisque pour une largeur de 4-6 mm., elle possède une longueur de 10-15 mm. C'est cette dernière espèce qui remonte le long de l'Océan et de la Manche dans le courant migrateur littoral d'origine méridionale.

La deuxième série de localités, au contraire, ne correspond qu'à des stations tout à fait accidentelles, éparses, sporadiques, fort éloignées les unes des autres et dues, le plus souvent, à l'action de l'homme. Il s'agit là d'habitats artificiels qui relèvent de ces acclimatements de faunes méridionales que LOCARD (1) et GERMAIN (2) ont signalé, soit séparément, soit ensemble (3), autour des principales grandes villes, comme Paris, Lyon et Angers. L'introduction d'*Helix pisana* dans ces conditions est due aux moyens de transport et souvent à l'épandage des résidus de marchés aux légumes. De cette manière cette espèce peut s'établir en certains lieux favorables et peut même essaimer légèrement autour de sa colonie initiale. Mais son existence est parfois assez précaire; en tout cas, si cette Hélice peut donner naissance à des colonies assez populeuses dans les stations tout à fait localisées où elle peut se maintenir, elle ne se répand jamais beaucoup et son acclimatement n'est pas suffisant pour modifier le caractère fondamental de la faune malacologique indigène qui existait avant son introduction. Quoi qu'il en soit, cette deuxième série d'habitats, d'autant plus curieux qu'ils correspondent à des localités souvent soustraites par l'éloignement aux influences marines, correspond à une répartition artificielle et disséminée de cette Hélice dans des stations où sa présence serait naturellement anormale.

---

(1) LOCARD (Arnould). Note sur les migrations malacologiques aux environs de Lyon. 1878. Lyon, in-8°, 28 p.

— Contribution IV. Sur la présence d'un certain nombre d'espèces méridionales dans la faune malacologique des environs de Lyon. 1882. Lyon, gr. in-8°, 24 p.

— Notices conchyliologiques. XXXV. Une nouvelle station d'espèces méridionales dans le Nord de la France. 1895. *L'Echange*, XI.

(2) GERMAIN (Louis). Etude sur les Mollusques terrestres et fluviatiles vivants des environs d'Angers et du département de Maine-et-Loire. 1903-1904. *Bull. Soc. sciences natur. de l'Ouest de la France*, Nantes.

— Mollusques de la France et des régions voisines. T. II. Gastéropodes Pulmonés et Prosobranches terrestres et fluviatiles. 1913. In-8°, Paris, *Encycl. scientif.*

(3) LOCARD (A.) et GERMAIN (L.). Sur l'introduction d'espèces méridionales dans la faune malacologique des environs de Paris. 1905. *Mém. Acad. Sciences et Arts de Lyon*, VIII.

Or, en dehors de ces deux séries d'habitats autres que l'habitat méditerranéen, cette espèce est connue des régions littorales du Pas-de-Calais. Elle en était cependant totalement absente jusqu'au début du vingtième siècle, ainsi que le montrent les catalogues de Bouchard-Chantereaux (1) et de Giard (2). De nos jours, au contraire, on l'y trouve, assez localisée toutefois, soit à Wimereux soit près de Calais. M. A.-P. Dutertre déclare que c'est Alfred Giard qui, vers 1905, l'avait introduite dans l'enclos du laboratoire de zoologie maritime de Wimereux (Pas-de-Calais). En raison de l'importance de la question, il n'aurait pas été cependant inutile d'indiquer les sources de ce renseignement, car il n'existe dans les œuvres de Giard aucune note qui le mentionne.

Toujours est-il que cette Hélice s'est maintenue jusqu'à présent dans l'enclos de Wimereux; elle est restée très localisée dans le lieu où elle a été introduite, puisqu'elle n'a presque pas essaimé autour de son emplacement initial. D'autre part, les environs de Calais en présentent également quelques exemplaires, au témoignage, en 1920, du D^r Van der Sleen (3), professeur à Harlem (Hollande).

A l'état vivant, on ne connait pas de localités septentrionales autres que celles-là.

De son côté, Bouly de Lesdain (4) a signalé, en 1912, un exemplaire unique de cette forme dans les dunes pléistocènes de Ghyvelde (Nord).

Que faut-il penser de ces trois habitats septentrionaux d'*Helix pisana* Mull.? Situés au voisinage direct de la mer, il semblerait qu'ils doivent constituer le prolongement logique de l'aire littorale océanique sur laquelle s'étend naturellement cette espèce à partir de la région aquitaine. Or, ainsi que nous l'avons indiqué, la province normande paraît être la dernière station atteinte spontanément par cette Hélice dans son déplacement vers le Nord. Bien au contraire, la présence de cette forme dans les régions maritimes du Pas-de-Calais, — malgré les analogies de milieu qui rapprocheraient ces zones cotières de celles appartenant à la première série d'habitats, dus à une migration naturelle dans les terres littorales de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France et formant une aire de distribution géographique continue —, relève certainement de la deuxième série d'habitats, celle qui est due aux introductions artificielles, à l'influence plus ou moins directe de l'homme et qui ne comprend que des stations sporadiques.

---

(1) Bouchard-Chantereaux. Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles observés jusqu'à ce jour à l'état vivant dans le département du Pas-de-Calais. 1837. *Mém. Soc. Agricult. Sc. et Arts de Boulogne-sur-Mer.*

(2) Giard. Coup d'œil sur la Faune du Boulonnais, 1899. A. F. A. S. Boulogne et le Boulonnais.

(3) D'après A.-P. Dutertre. *Loc. cit.* Note infrapaginale 2.

(4) Bouly de Lesdain (D^r). Les dunes pléistocènes de Ghyvelde (Nord). 1912. *Feuille des Jeunes naturalistes.*

Et peu à peu, étant donné que la limite naturelle de la migration spontanée de cette forme ne dépasse pas la région normande, on est amené à penser que la zone comprise entre l'Estuaire de la Seine et les Flandres françaises constitue, pour *Helix pisana* Muller, une zone-limite septentrionale. Sous le terme de zone-limite de cette espèce, nous voulons désigner toute zone limitrophe de son aire de répartition, dont les conditions physiques (probablement la température dans le cas actuel) ne sont plus suffisamment favorables pour lui permettre un développement spontané mais dont cependant certaines localités isolées particulièrement bien exposées ou bien protégées rappellent assez le milieu normal de cette espèce pour que, lorsqu'une intervention anormale (action de l'homme ou légère modification du climat) lui permet de les atteindre, elle puisse s'y établir et y constituer une colonie nettement localisée.

PRINCIPE DE CONTRACTION CONTRE PRINCIPE D'ÉLONGATION

Par H.-W. **Brolemann**, Pau.

Dès 1900 (1), analysant la découverte du Dr Verhoeff de mâles de *Tachypodoiulus albipes* C. Koch (2) ayant un développement spécial, plus prolongé que celui des individus ordinaires, nous avons énoncé le principe que les formes à nombre restreint de segments (que nous désignerons comme « paucisegmentées ») dérivent de formes affines à nombre plus élevé de segments (ou « multisegmentées »). Nous nous sommes basé sur ce fait que les Diplopodes des groupes des Spiroboles et des Spirostreptes, qui sont incontestablement moins évolués que nos Iuloïdes européens, ont un développement à stades plus nombreux, plus progressif que ces derniers. Nous en avons conclu que, si certains de nos Iuloïdes ont une croissance moins condensée que d'autres, c'est qu'ils sont plus proches des formes ancestrales, par conséquent moins évolués. Les formes dont la croissance est la plus progressive sont aussi celles qui présentent un nombre élevé de segments. Par conséquent les multisegmentées à croissance progressive sont à tenir pour d'apparition plus ancienne que les paucisegmentées à croissance condensée et les secondes dérivent des premières par élimination de segments.

C'est ce principe que conteste le Dr Verhoeff qui soutient l'opinion diamétralement opposée. Pendant de nombreuses années notre contradicteur n'a pas contesté notre raisonnement et n'a pas publié de réplique. On aurait pu croire qu'il s'était laissé convaincre. Il n'en est rien. Après un silence prolongé l'auteur, qui a persisté dans sa manière de voir et a accumulé les observations semblables à celle qui a motivé notre controverse, a repris le même sujet dans un article paru dans la *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* (CXVI, Heft 4, pp. 535-586) en 1916 (3) et dont les circonstances récentes ne nous ont permis de prendre connaissance que dernièrement. Il y a consigné diverses observations fort intéressantes, qu'il serait trop long de passer ici en revue en détail. Mais il nous faut nous arrêter au dernier chapitre de ce travail : « Künstlich erzogene Schaltstadien von *Polydesmus* und ihre Bedeutung für die Beurteilung der Schaltstadien im allgemein » (pp. 574 et suiv.), qui se réfère essentiellement à la question soulevée en 1900.

---

(1) *Bull. Soc. Zool. France*, t. XXV, 1900, et *Zool. Anz.*, t. XXIII, 1900.

(2) Cette espèce doit aujourd'hui porter le nom de *Tachypodoiulus niger* (Newp.) ; mais pour ne pas engendrer de confusion inutile, nous lui conservons, dans ces pages, la dénomination employée précédemment.

(3) Sous le titre : Abhängigkeit der Diplopoden und besonders der Iuliden-Schaltmänchen von äusseren Einflüssen. (84. Diplopoden-Aufsatz.)

L'auteur commence par exposer l'origine de la discussion et par dégager le point essentiel. Chose curieuse, il se réfère à notre article du *Bull. de la Soc. Zoologique,* mais ne fait aucune mention de celui publié dans le *Zool. Anzeiger,* dans lequel nous avons précisé les raisons qui ont déterminé notre opinion. D'ailleurs, il déclare préférer ne pas nous suivre sur le terrain où nous avons placé la question — terrain général —, parce qu'il a reconnu que les variations observées sont le résultat d'influences du milieu et que sa manière d'aborder le point en litige aboutit à un résultat plus satisfaisant..... (pour lui, évidemment).

Nous avouons ne pas bien saisir la distinction faite par l'auteur entre le terrain général et celui sur lequel il prétend porter le débat. Nous avions jusqu'ici toujours considéré que l'évolution des êtres depuis l'apparition de la vie sur le globe avait été constamment déterminée par l'action des agents extérieurs et que les formes actuelles étaient les résultantes des modifications accumulées au cours des siècles du fait de l'action de ces agents qu'invoque l'auteur. De même l'image cinématographique n'est que la résultante d'un nombre considérable d'images instantanées. Il est certainement intéressant de saisir le passage d'une instantanée à l'autre, puis à une troisième, etc..., mais il est essentiel de savoir, au préalable, dans quel sens doivent se dérouler ces instantanées.

A lire ce paragraphe, on serait donc tenté de s'imaginer qu'il ne peut contester les arguments que nous avons apportés dans la discussion et qu'il cherche une autre voie pour en arriver à ces fins. Et cette autre voie il la trouve dans un élevage de *Polydesmus illyricus,* qui lui fournit la « preuve directe » de ce qu'il avance.

Les faits, d'un haut intérêt d'ailleurs, sont les suivants :

Ayant recueilli une femelle de l'espèce en question aux environs de Landeck (Nord-Tirol), il obtient d'elle une ponte le

30 juillet 1914. 200 larves éclosent les 13-14 août; ces larves effectuent leur croissance environ en une année et, vers la mi-juillet 1915, commencent à apparaître les premiers individus à 20 segments.

Les premiers adultes se sont trouvés être quatre mâles, remarquables par leurs faibles dimensions (1), ainsi que par leurs téguments moins profondément sculptés. Il désigne ces mâles sous le nom de « forma nana ».

Parmi les autres individus ayant atteint 20 segments, il s'aperçoit qu'il s'en trouve dont les gonopodes ne sont pas développés et présentent encore les bourgeons caractéristiques des stades larvaires. Il isole alors un certain nombre d'individus à 20 segments. Quelques-uns forment leur capsule et, le 12 septembre 1915, ouvrant l'une de ces capsules, il en retire un mâle de 21 segments et 32 paires de pattes ambulatoires, sortant de mue. L'animal avait donc un segment et deux paires de pattes de plus que ceux qu'on trouve généralement dans la nature. En outre, étudiant la mue, il voit que le nouveau-né est issu d'un mâle à 20 segments ayant eu, déjà à ce stade, des gonopodes normalement conformés, mais n'ayant pas encore acquis tous les caractères sexuels de l'adulte.

Les gonopodes du nouveau-né à 21 segments étaient anormaux. Etant donné l'importance que Verhoeff attache à leur structure, il semblerait naturel qu'il dut en donner une figure. Il est fâcheux qu'il n'en ait rien fait. De son texte il ressort que la hanche était non seulement plus grosse que de coutume, mais encore qu'elle portait une forte protubérance arrondie. Le crochet coxal était plus développé. Plus modifié encore était le télopodite; on y distinguait une base renflée, équivalant au fémorite des organes normaux, surmontée d'une tigelle simple graduellement atténuée et légèrement arquée. Le fait que cette tigelle était parcourue par une rainure indique qu'elle représentait le reste du tronc du gonopode et le rameau séminal. Le rameau secondaire, cette longue pièce qui est aussi grande à elle seule que le reste de l'organe, faisait complètement défaut. On n'y voyait, en outre, ni la vésicule apicale de la rainure, ni le pulvillum qui la domine.

---

(1) Ces dimensions sont les mêmes que celles des dernières larves de la même espèce et sont inférieures d'un cinquième ou d'un huitième à celles d'adultes normaux.

Nous passons sous silence les détails qui suivent dans le texte de l'auteur et qui complètent ses explications.

Ainsi s'est produit un phénomène qui, dans des conditions normales, ne se présente jamais, l'apparition des gonopodes marquant toujours la fin du développement du Diplopode. Ce phénomène est, pour l'auteur, la preuve (« Nachweiss ») que certaines conditions peuvent éveiller l'activité de la zone germinative, devenue latente, et entraîner une élongation (« ... die latent werdende Sprossungszone... zur Erzeugung einer Elongation geweckt werden kann »).

L'auteur énumère cinq des conditions incriminées : 1° différence d'altitude (de 1.050 m., lieu d'origine de la femelle mère, à 520 m., résidence de l'auteur); 2° ébranlement du voyage; 3° élévation de la température résultant de la différence d'altitude et suppression de l'hivernage; 4° alimentation défectueuse et 5° absence d'insolation. De ces conditions, la troisième et la quatrième lui paraissent les plus importantes et auraient déterminé l'anomalie de croissance observée.

Suit l'interprétation du phénomène (1).

Les conditions défectueuses ont déterminé une accélération du développement. Cette accélération a tout particulièrement affecté la zone germinative, dont l'activité a été réveillée. Il en est résulté qu'une partie des individus est devenue adulte avec 20 segments bien que n'ayant encore que les dimensions des dernières larves. Une autre partie a atteint 20 segments sans cependant devenir adulte. En d'autres termes, le développement des glandes sexuelles n'a pas progressé « pari passu » avec le développement du reste du corps.

---

(1) Cette interprétation est tellement importante que nous croyons devoir en donner le texte original : « Die kümmerlichen Daseinsverhältnisse haben zu einer **Beschleunigung** der **Entwicklung** geführt, was um so eher geschehen könnte, als diese Entwicklung auch während des Winters keine Unterbrechung erfahren hat. Ganz besonders ist durch diese Verhältnisse die Sprossungszone beeinflusst worden, d. h. die Reihenfolge der von ihr erzeugten neuen Ringe ist **beschleunigt** worden.

« Hierdurch wurde aber bewirkt, dass ein Teil der Individuen zwar mit 20 Rumpfringen geschlechtsreif wurde, aber erst eine Grösse besass, wie sie sonst älteren Larvenstufen zukommt. Der andere Teil der Individuen dagegen erreichte die Stufe mit 20 Rumpfringen ohne geschlechtsreif geworden zu sein, oder mit anderen Worten, die **Entwicklung der Geschlechtsdrüsen hielt mit der des übrigen Korpers nicht gleichen Schritt.** »

L'auteur développe enfin ce thème en l'adaptant aux divers cas qui se sont présentés et qui se résument en l'apparition, dans une couvée issue d'une femelle unique de *Polydesmus illyricus,* de :

A. Individus qui sont devenus adultes avec 20 segments, mais avec des dimensions et une sculpture faibles *(forma nana).*

B. Individus qui ne sont pas adultes avec 20 segments et présentent des caractères larvaires. Les adultes des deux sexes ont 21 segments *(P. illyricus elongatus).* De ces individus B, les uns :

  a) n'ont des gonopodes développés que lorsque l'animal a atteint 21 segments *(forma progressionis);* et les autres :

  b) ont des gonopodes développés lorsque l'animal a atteint 20 segments, bien que les autres caractères sexuels soient encore à l'état larvaire. Les gonopodes du stade à 21 segments sont anormaux *(forma regressionis).*

Nous bornons là l'analyse de ce travail. Aussi bien en avons nous dit assez pour faire apprécier l'esprit qui s'en dégage. Il importe maintenant de soupeser les termes employés par l'auteur et de contrôler la valeur des conclusions qu'il se croit en droit d'en tirer.

L'idée fondamentale de sa conception, idée que l'auteur a pris soin de souligner dans son texte (p. 580, lignes 2-4), est que l'apparition de l'être à 21 segments est due à ce que le développement du soma s'est continué au delà du moment où il aurait dû s'arrêter. Pour lui, la croissance du *P. illyricus* et l'activité de la zone germinative ne doivent pas excéder la mue qui lui a donné son 20^me^ segment avec ses gonopodes; c'est un terme fatal. Si, chez des individus déterminés, une mue intervient encore, c'est que, sous l'action d'un stimulant particulier, la croissance a repris anormalement son cours. L'expression employée par lui, que l'activité de la zone germinative qui devient latente (« latent werdende ») peut être éveillée à nouveau (« geweckt werden kann »), ne laisse subsister aucun doute à cet égard.

Mais cette idée, si elle est conforme à la thèse qu'il soutient, ne se dégage pas des faits, elle n'en est qu'une explication simpliste qu'il importerait de démontrer. Fixer une limite à la croissance est non seulement arbitraire, mais c'est encore admettre implicitement que cette croissance n'a jamais été plus prolongée chez aucun des ancêtres du *Polydesmus.* Et c'est justement le point qui est en discussion. Par conséquent l'auteur, voulant prouver que les formes multisegmentées dérivent des formes paucisegmentées, n'est pas admis à considérer la forme à 20 segments comme le terme fatal de la croissance de son *Polydesmus;* c'est précisément vouloir utiliser comme preuve ce qui fait l'objet de la contestation, ce qui est inadmissible.

A cette idée nous sommes tout aussi bien en droit d'opposer la nôtre, que le développement de l'être à 21 segments n'a subi ni accélération, ni temps d'arrêt, ni réveil consécutif; qu'il n'existe aucun terme défini, fatal, à la croissance; qu'il s'est produit une maturation sexuelle exceptionnellement anticipée pour la forme A; qu'il s'en produit habituellement une moins précoce lorsque l'animal a acquis certaines dimensions avec ses 20 segments chez le *Polydesmus* que nous recueillons dans la nature; et que, pour les individus à 21 segments, l'organisme a simplement continué à se développer normalement et conformément au mode de croissance de ses ancêtres. Qu'il se soit produit une maturation sexuelle anticipée pour les uns ou les autres des individus de l'élevage de Verhoeff n'a rien dont on doive s'émerveiller, puisque c'est un phénomène évolutif naturel qui se vérifie constamment chez d'autres Diplopodes (tels les Blaniulides, par exemple). Le seul fait anormal est que les gonopodes de l'individu B *b* aient pu se développer par anticipation chez un être dont les glandes sexuelles n'étaient pas adultes. Mais c'est un cas tératologique au même titre que celui, par exemple, où une partie des pattes du 8^{me} segment se transforme en gonopodes (1).

Or, si un cas tératologique peut contenir des indications, celles-ci sont sujettes à caution. Elles ne peuvent en aucun cas servir de base à l'énonciation d'un principe général ou à sa justification. Et ceci est encore plus évident lorsqu'il s'agit d'une anomalie obtenue d'élevage. Quoiqu'en veuille dire notre contradicteur, les conditions de vie réalisées dans la nature sont autrement nombreuses et complexes qu'il ne l'expose. Nous sommes dans l'impossibilité de les connaître toutes et vouloir les énumérer sur les doigts de la main relève de la plus pure fantaisie.

---

(1) Brolemann. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse,* t. XLIX, 2^{e} trim., 1921, p. 182.

L'auteur semble, en outre, considérer la structure des gonopodes de son individu B *b* comme naturelle, puisqu'au cours de la description de ces organes, il qualifie leur structure de simplifiée (p. 577). Nous contestons absolument la légitimité de ce terme, à propos des gonopodes de l'individu B *b*; il ne tient à rien moins qu'à engendrer la confusion. Nous comprendrions qu'on puisse parler de simplification lorsque la structure de l'organe dérive d'un processus normal de croissance ou d'évolution et qu'elle est fixée de manière à se perpétuer semblable à elle-même chez les lignées successives; ou, tout au moins, lorsque les diverses parties de l'organe primitif se trouvent représentées dans la formation nouvelle, avec élimination des seuls détails accessoires. Mais c'est abuser des mots que de parler de simplification dans un cas de traumatisme accidentel; et l'accident survenu dans l'élevage de VERHOEFF n'est pas autre chose. Nul ne peut dire ce qu'aurait engendré l'individu B *b,* ni même s'il était en mesure de se reproduire; et VERHOEFF lui-même semble incliner à penser que cet individu était condamné à la stérilité. Il est en tous cas infiniment improbable qu'il eut donné naissance à un être conformé comme lui et que sa lignée eut été dotée de gonopodes dépourvus de rameau secondaire et de vésicule séminale. Dans ces conditions, un rapprochement avec *Devillea tuberculata,* espèce d'un groupe de Polydesmoïdes différent, dont la structure s'est fixée au cours des âges et qui se reproduit avec des caractères toujours semblables, ne peut avoir aucune signification. Entre elle et le *Polydesmus illyricus* monstrueux il n'existe aucune analogie, même lointaine.

Ailleurs, en avançant (p. 580, lignes 22 et suiv.) que des conditions défectueuses ont entraîné une « accélération de développement » (Beschleunigung der Entwicklung), il énonce un fait qui n'est vrai qu'en apparence et il se sert d'une expression qui, ici encore, conduit à des conséquences erronées. Il importe tout d'abord de distinguer trois cas bien différents : celui des individus A, celui des individus usuels à 20 segments qu'on recueille dans la nature et celui des individus à 21 segments obtenus d'élevage.

Pour les individus A, on pourrait croire qu'il y a eu accélération par comparaison avec les formes usuelles à 20 segments trouvées dans la nature. En réalité, c'est un mirage. On ne serait en droit de parler d'accélération que si l'être, mettant particulièrement à profit la durée de sa vie larvaire écourtée, était arrivé pendant ce temps relativement réduit à son plein développement, c'est-à-dire à ses dimensions usuelles (plus grandes d'un 5^{me} ou d'un 8^{me}) avec les caractères tégumentaires qu'on a l'habitude de lui voir. Ce n'est pas le cas, comme on l'a vu. Ce qui s'est produit ici, c'est une anticipation de la maturation sexuelle, qui est survenue avant la fin habituelle du développement dont elle a entraîné l'arrêt. Et ce qui le prouve c'est, d'une part, que ces individus sont devenus adultes les premiers. La durée de leur vie larvaire a donc été moindre que celle des autres. C'est, d'autre part, — complément de ce qui précède, — que leurs dimensions sont plus faibles, ce qui s'explique naturellement par la réduction de leur vie larvaire (1).

Le terme d'accélération ne peut pas davantage s'appliquer aux individus usuels, puisqu'ils représentent la forme habituellement observée, le cadre morphologique moyen, pour ainsi dire, le type de structure et de croissance qu'on adopte comme terme de comparaison. Mais il est bon de remarquer que ce terme de comparaison n'a aucune valeur réelle par lui-même; c'est une convention, c'est un étalon choisi arbitrairement. En réalité, ces individus à 20 segments sont, par rapport à ceux à 21 segments, dans les mêmes conditions que les individus A sont par rapport à eux. Par conséquent le même raisonnement que ci-dessus leur est applicable.

Il peut encore moins être question d'accélération pour les individus B, à 21 segments. La durée de leur vie larvaire, plus prolongée de deux mois que celle des individus à 20 segments, s'oppose à cette conception. Parlera-t-on ici d'une prolongation de croissance? Nullement, à moins que ce ne soit sous la réserve expresse que la croissance est prolongée par comparaison avec un mode de croissance plus abrégé. Les individus B ont, comme les individus A, le développement qui leur est propre et, si l'on veut établir un parallèle entre eux et les individus des autres catégories, il faut s'en tenir à ce que nous avons écrit plus haut, à savoir qu'ils représentent la forme dont la croissance est la plus longue et que la croissance des individus trouvés dans la nature et celle des individus de la « forma nana A » sont de plus en plus abrégées.

---

(1) Ici s'impose une parenthèse. Puisque l'auteur reste inébranlablement fidèle au principe d'élongation, comment se fait-il qu'il n'adopte pas la « *forma nana* » comme typique, puisque c'est la plus petite, la plus courte, la moins développée des trois formes connues ? Logiquement, la forme usuelle devrait être l'*elongata* et la forme à 21 segments l'*elongatissima*.

Il n'en reste pas moins une question que les paragraphes précédents n'élucident pas, c'est pourquoi des êtres à 21 segments ont pu apparaître dans la couvée d'une lignée à 20 segments. Pour arriver à donner à ce fait sa signification exacte, il convient de l'envisager à un point de vue général et de se reporter aux idées admises en ce qui concerne l'évolution et spécialement à la théorie de la Tachygénèse.

Cette théorie répond si bien à des constatations positives et incontestables, qu'elle a été exprimée à diverses reprises et sous des formes diverses, notamment par Perrier et Gravier, par Haeckel et par Giard.

Perrier et Gravier (1) comprennent leur Tachygènèse (2) comme une « cause ou un ensemble de causes accélératrices des « phénomènes embryogéniques », comme « une force sans cesse « agissante, ayant déterminé à partir des Ontogénies patrogé« niques, une série continue d'ontogénies de plus en plus accé« lérées, dont les résultats, quels qu'ils soient, sont désignés « sous le nom de Tachygénies ». Plus explicite encore est le passage où les auteurs exposent que, « dans chaque Classe du « Règne animal, par exemple, on pourra déterminer une Onto« génie cinotrophique présentant un maximum de lenteur, qui « se rencontrera, en général, dans les formes inférieures de la « Classe, sera la plus rapprochée de l'Ontogénie patrogénique « ou normale des formes primitives de même groupe, et à partir « de laquelle toutes les autres pourront être disposées suivant « l'ordre de rapidité croissante de formation des diverses par« ties du corps ».

---

(1) Perrier et Gravier. La Tachygénèse ou accélération embryologique. *Ann. Sc. nat., Zool.* (8^{e} série), t. XVI, 1902.

(2) Si nous donnons la préférence au mot « Tachygénèse », qui est de création plus récente que les autres, c'est que ces derniers expriment des modes particuliers d'ontogénie qui n'existent que par opposition à d'autres modes envisagés. La Tachygénèse est d'essence plus générale. C'est une tendance qui domine aussi bien les Ontogénies patrogéniques que les Ontogénies adaptatives ou Armazogénies, les Ontogénies palingénésiques que les Ontogénies cenogénésiques de Haeckel, les Embryogénies dilatées que les Embryogénies condensées de Giard.

Dans toutes les citations qui précèdent, il est parlé d'accélération. Ce terme comporte seulement l'idée que les êtres envisagés, ayant parcouru le même chemin, atteignent au même point, l'un ayant fait la route dans un laps de temps plus court que l'autre. Dans l'un et dans l'autre cas, le trajet a même longueur. Or cette conception ne nous paraît pas complète. Si l'un d'eux arrive à maturité avant l'autre, c'est non seulement parce qu'il a hâté le pas, parce qu'il a mis le temps mieux à profit, mais c'est essentiellement aussi parce qu'il a rencontré le terme de sa course à un stade de son développement postembryonnaire que l'autre a dépassé pour atteindre au sien. Le terme auquel aboutit l'un, c'est-à-dire son état adulte, n'est donc pas strictement comparable à celui atteint par l'autre. Toutefois, il est vraisemblable que l'accélération aboutit à la condensation, la proandrie et la néoténie n'étant que des conséquences de cette accélération. Pour éviter toute équivoque, nous recourrerons donc au terme de « contraction ».

Nous admettons, par conséquent, que les caractères essentiels de la Tachygénèse sont l'accélération combinée à la contraction du développement. Moins accusées chez les formes primitives, archaïques, l'une et l'autre vont en s'accentuant à mesure qu'on passe aux formes de plus en plus évoluées. Plus une forme est d'apparition récente, plus son développement est contracté.

Comme corollaire, nous pouvons établir que, de deux individus d'un même groupe ayant des développements de durée et de contraction différentes, c'est celui qui a le développement le moins condensé qui atteindra la plus grande taille; et si, comme chez certains Diplopodes, son corps est formé d'un nombre variable de segments, c'est lui qui en comptera le plus grand nombre. C'est lui aussi qui sera le moins évolué.

Dans le même ordre d'idées, nous pourrions encore citer Berlese qui avance l'affirmation suivante (1). « Il est désormais « certain que l'holométabolie qui, en fin de compte, ne dépend « que d'une éclosion prématurée de la larve, ou, en d'autres

---

(1) Berlese. « Gli Insetti »; II, p. 263. « E cosa certa quindi che la olometabolia, la quale da altro non dipende alla fine, se non da una prematura schiusa della larve, o, inaltri termini, da un periodo embrionale accorciato, rappresenta una maniera secondaria di evoluzione, dovuta a nuove esigenze di vita, mentre la tipica originaria è quella per emimetabolia. »

« termes, d'une vie embryonnaire condensée représente un « mode secondaire d'évolution, déterminé par de nouvelles exi« gences de vie, tandis que le mode typique d'origine est le mode « hémimétabolique. »

B. Nemec, qui a consacré son attention à la structure anatomique de la zone germinative des Diplopodes, aboutit aux mêmes conclusions que nous (1).

C'est sur ces principes qu'est basée notre étude de 1918 (2), dans laquelle nous allons trouver des éléments pour expliquer le phénomène en discussion.

Lorsqu'une lignée de Diplopodes se perpétue sans avoir à traverser de crise néoténique, les modifications qu'elle subit sont d'ordre direct, c'est-à-dire que ces modifications sont le résultat de variations insensibles, graduellement accumulées dans un ou dans plusieurs sens déterminés. Nous avons réservé à ces modifications les termes de « différenciations » ou « d'adaptations ». Il peut se produire, par exemple, isolément ou conjointement, soit une condensation ou une torsion du tronc des gonopodes, comme chez les *Eviulisoma,* soit une épanouissement démesuré du col, comme chez les *Cryptodesmus,* soit un accroissement et une coalescence de certaines protubérances dorsales, comme chez les *Doratodesmus,* soit un épaississement de tout le squelette chitineux et un accroissement de taille, comme chez les *Platyrrhacus,* etc... L'accroissement de taille n'a rien à voir avec le principe d'élongation que nous nous efforçons de combattre. D'après ce dernier, l'allongement se produirait par addition de somites nouveaux; et cette addition ne se vérifie pas, même chez les plus grands *Plathyrrhacus,* qui ont toujours 20 segments, comme l'immense majorité des Polydesmiens. L'accroissement de taille n'est pas un indice d'évolution (au sens où nous la comprenons); c'est simplement une adaptation de plus en plus étroite à des conditions déterminées, qui ne modifie pas essentiellement le

---

(1) B. Némec. — Zur Philogenie einiger Diplopodenfamilien. — *Zool. Anz.,* t. XXIV, avril 1901, n° 641, pp. 201 et suiv. — Intéressante note que nous regrettons d'avoir laissé échapper lors de nos précédentes publications.

(2) En 1918 (Quelques indices d'évolution chez les Myriapodes. *Trav. Inst. Univ. Montpellier,* 2e sér., mém. 28, 1918), nous n'avions pas encore eu connaissance du mémoire de MM. Perrier et Gravier sur la Tachygénèse, auquel nous avons fait les emprunts précédents. Nous le regrettons d'autant plus que nous aurions eu plaisir à nous y référer et à nous appuyer sur cet important travail et sur l'autorité de ses auteurs.

cadre morphologique des êtres qui la subissent. Ces formes conservent la structure la plus rapprochée de celle de leurs ancêtres archaïques. Ainsi lorsqu'on se trouve en présence d'une espèce qui présente des dimensions plus fortes que ses congénères, tout en ayant le même nombre de segments, il existe de fortes présomptions pour que ce soit une espèce moins évoluée que les autres, en dépit de sa majeure adaptation. Or, c'est le cas du *Polydesmus illyricus,* qui est précisément l'une des plus grandes espèces européennes rangées dans le genre de LATREILLE, si ce n'est la plus grande. Ce serait donc la forme la plus archaïque de ce genre.

A cela s'ajoute une particularité du développement de cette espèce, qui a été fort à propos rappelée par l'auteur allemand. C'est la seule espèce chez laquelle on ait jamais observé un dédoublement du dernier stade larvaire, du stade à 19 segments. On sait que le développement de *Polydesmus* à 20 segments comporte 8 états, dont 7 états larvaires et un dernier état adulte. Au 7^{me} stade larvaire, le Polydesme a 19 segments et 29 paires de pattes (1). Or, dès 1894 (2), VERHOEFF a observé que *P. illyricus* fait exception à la règle, bien qu'ayant 20 segments comme tous ses congénères. Le 7^{me} stade larvaire est dédoublé en un stade VII. A et un stade VII. B, qui diffèrent essentiellement l'un de l'autre par les dimensions du corps.

La larve VII. A mâle mesure 15 à 17 mm.;

La larve VII. B mâle mesure 20 à 21 mm. (3).

Sous le rapport de la croissance, *P. illyricus* est donc plus rapproché qu'aucun de ses congénères des Diplopodes à développement lent et progressif pris comme termes de comparaison, c'est-à-dire des Spirostreptes et des Spiroboles. Nous retombons par conséquent dans les conditions établies aux pages qui précèdent et dans notre démonstration de 1900, que notre contradicteur n'a pas cru devoir contester.

---

(1) Chez le mâle, la 8^e paire reste à l'état de bourgeons, qui se transforment en pattes copulatrices avec la dernière mue, qui est la 7^e.

(2) Ein neues Entwicklungsstadium bei Polydesmus. *Zool. Anz.,* n° 461, 1894.

(3) Les larves VII.A ont donc à peu près les mêmes dimensions que les individus de la « *forma nana A* », qui mesure 16 à 17 1/3 mm. Cette coïncidence donnerait à penser que les mâles de « *nana* » sont issus directement de larves VII.A, sans passer par le stade VII.B. Malheureusement le texte de VERHOEFF ne nous renseigne pas sur ce point.

Envisagé sous ce jour, le phénomène constaté dans l'élevage de *P. illyricus* ne peut et ne doit s'expliquer que par la réapparition, dans des conditions particulières, d'un caractère archaïque chez une forme, la moins évoluée de son groupe, encore insuffisamment fixée dans le cadre morphologique à 20 segments, que nous lui voyons habituellement, pour être complètement à l'abri d'un retour accidentel au cadre morphologique ancestral à 21 segments. Pour elle, la réduction néoténique à 20 segments est probablement de date relativement récente; cette réduction n'a pas fait disparaître le 8^me^ stade larvaire. Tandis que, chez les autres *Polydesmus* européens (connus sous ce rapport), une autre crise néoténique a éliminé le 8^me^ stade larvaire et a probablement rendu impossible le retour au cadre morphologique ancestral à 21 segments.

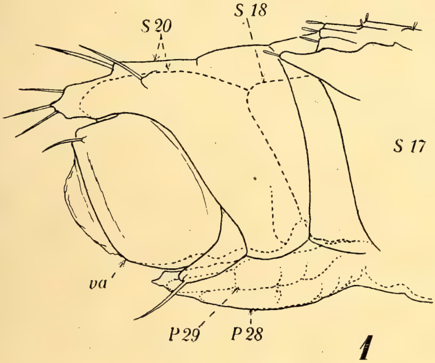
Pour ce qui est de *Devillea tuberculata* des grottes des Alpes-Maritimes, qui a normalement plus de 20 segments, et dans laquelle VERHOEFF voudrait voir une forme très évoluée, elle l'est au contraire moins que toute autre; elle n'a pas encore subi les réductions néoténiques qui ont amené les *Polydesmus* à l'état où nous les voyons aujourd'hui. C'est une espèce qui, en raison de son habitat, s'est conservée dans son cadre morphologique ancestral; c'est un survivant des Polydesmiens archaïques disparus de la surface.

Notre conclusion est que la preuve que VERHOEFF pense avoir administrée est inexistante, parce que basée sur une interprétation erronée d'un fait. Ce fait, qui s'explique beaucoup plus naturellement par la théorie que nous avons soutenue à plusieurs reprises, nous autorise aujourd'hui à opposer au Principe d'Elongation prôné par notre contradicteur un principe à effets diamétralement opposés; c'est le principe de la contraction, qui est une conséquence de la Tachygénèse et qui est commun à tous les groupes de Diplopodes, comme probablement aussi à bien des groupes du Règne Animal.

⁂

Pour terminer, qu'il nous soit permis de faire connaître un cas inédit de croissance d'un *Polydesmus* pyrénéen; ce cas, qui est presque l'opposé de celui de VERHOEFF, et a sur ce dernier l'avantage de s'être produit dans la nature, sans intervention de conditions factices, constitue un élément qui n'est pas négligeable dans la controverse en cours.

Il s'agit d'un pullus VI, à 18 segments, de *Polydesmus incisus*, subsp. *occidentalis* Brol., trouvé en état de mue aux Eaux-Chaudes (Basses-Pyrénées) sous une pierre enfoncée, dans un bois de hêtres, à environ 900 m. d'altitude, fin août 1918. Il mesure environ 9,50 mm. de long et 1,20 mm. de large au 13^{me} segment. La longueur est exagérée par l'extension de l'animal en état de mue, extension qui entraîne le déboîtement des segments.



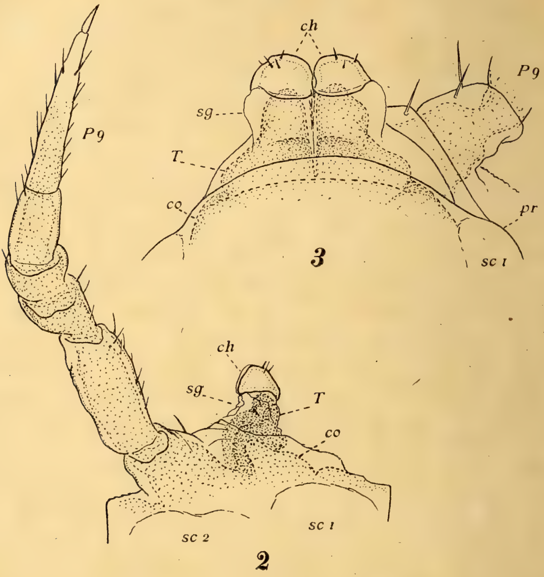
Polydesmus incisus occidentalis Brol.
Pullus VI au début de sa sixième mue.

Fig. 1. : Extrémité postérieure du corps.

Dans d'autres circonstances les dimensions sont de 7,20 à 8,50 mm. de longueur et de 1,15 à 1,40 mm. de largeur.

L'animal est au début de sa sixième mue. L'ancien épiderme est en partie soulevé, notamment à l'extrémité postérieure du corps et, à travers le tégument décolé du segment terminal, on distingue le 18^{me} segment et les pattes des 28^{me} et 29^{me} paires qui vont caractériser le stade suivant (fig. 1).

Les téguments de la face ventrale du 7^{me} segment sont également soulevés et forment une sorte de sac coiffant l'orifice gonopodial, développé transversalement et comprimé antéro-postérieurement. Juchées au sommet du sac sont les calottes hémisphériques qui, habituellement, obstruent l'orifice gonopodial jusqu'à la fin du stade pullus VII, c'est-à-dire jusqu'à la veille de la 7^{me} mue. Ici, elles ont été soulevées par un processus interne de croissance. Ces calottes, à contours très nets, portent quelques crins (fig. 3).



Polydesmus incisus occidentalis Brol.
Pullus VI au début de sa sixième mue.

Fig. 2 : Profil de la région ventrale du septième segment et patte de la neuvième paire. — Fig. 3 : face antérieure de la même région.

P 9 : patte de la neuvième paire (ou sa hanche); *ch* : calotte hémisphériques larvaires ; *co* : coxite des ébauches gonopodiales ; *pr* : silhouette du prozonite ; *sc 1* : plage exuviale soulevée du prozonite ; *sc 2* : plage exuviale soulevée du métazonite ; *sg* : sac gonopodial saillant ; *T* : télopodite des ébauches.

Une macération du segment dans la glycérine a permis de voir par transparence du sac, une masse opaque ayant approximativement la même forme que lui (fig. 2 et 3). En profil, on y distingue, de chaque côté de la base, un boursouflement formant une saillie apicale arrondie (*co*) dirigée obliquement en arrière et vers le sol et dont la pointe ne dépasse pas le tiers de la masse opaque. Entre les boursouflements est une masse centrale comprimée d'avant en arrière, formée d'une partie basale volumineuse très bombée et séparée d'une partie apicale arrondie beaucoup plus réduite par un profond sillon transversal. Une ombre accusée divise longitudinalement cette masse en une région postérieure et une région antérieure plus épaisse, à profil très sinueux. Vue par la face antérieure (fig. 3), la masse opaque est profondément clivée, cette division correspondant à un sillon longitudinal du sac.

Tant en raison de sa topographie que par suite de sa ressemblance avec l'organe similaire observé chez un Brachydesme en mue (1), il ne peut y avoir de doute que cette masse opaque soit des ébauches de gonopodes. On y reconnaît d'ailleurs les éléments essentiels de ces membres. Le boursouflement latéral de la base correspond au coxite et la masse centrale profondément clivée représente les télopodites. Le sillon de la face postérieure est l'ébauche de la division en deux rameaux, dont les pointes ne sont pas encore formées. Ces organes sont moins différenciés que chez le Brachydesme d'Oxford, ce qui s'explique naturellement par le fait que ce dernier, ayant une croissance plus contractée, est à la veille de sa dernière mue, tandis que notre *Polydesmus* en a encore deux à franchir.

Il faut avoir présent à l'esprit que la croissance de *Brachydesmus* a subi une contraction néoténique par suite de laquelle l'animal acquiert la maturation sexuelle à un stade qui répond à celui de pullus VII de *Polydesmus*. L'accélération tachygénésique a donc eu pour effet de précipiter la formation des organes copulateurs et le développement de ceux-ci doit par conséquent être en avance sur celui des mêmes organes de notre *Polydesmus*, dont la croissance est moins contractée. Cette différence de la croissance suffit à expliquer que les organes n'en sont pas strictement au même point de leur développement.

En dépit de ces différences, les ébauches de l'un et de l'autre sont bien conformées de même dans leurs grandes lignes, bien qu'elles soient destinées à se transformer en organes spécifiquement dissemblables. Cette observation nous enseigne qu'il existe un gabarit commun à ces organes au cours de leur développement postembryonnaire, gabarit dont ils ne s'écartent qu'au moment où survient la maturation définitive. C'est exactement ce que nous avons exprimé en 1918 (*loc. cit.*, p. 7-8) en comparant des lignées affines en cours de développement à des voyageurs suivant le même grand chemin, avant de s'en écarter pour gagner chacun individuellement sa destination particulière. Et cette comparaison semble si bien répondre à l'idée que se font certains auteurs de la marche de l'évolution, qu'en même temps que s'imprimait notre mémoire susvisé, un auteur américain connu, G. C. CRAMPTON, y recourrait (*Ann. entom. Soc. Amer.*, t. X, n° 4, p. 341) pour donner une forme concrète à ses vues sur le même sujet; et la contemporanéité des deux publications exclut toute possibilité de plagiat.

---

(1) Brachydesme d'Oxford. BROLEMANN. *Ann. Mag. nat. Hist.* (sér. 9), I, avril 1918, p. 281.

Il est malheureusement impossible de dire ce que seraient devenus les organes de notre *Polydesmus* si l'animal avait vécu; toute affirmation à cet égard serait vaine. Il est cependant un point qui paraît indiscutable. Il est inadmissible que des organes aussi avancés disparaissent pour faire place à de nouveaux bourgeons informes tels qu'on les connaît aux individus du stade suivant (pullus VII). Tout ce qu'on peut imaginer c'est qu'ils restent stationnaires. Mais même en adoptant cette hypothèse, on ne s'en trouve pas moins en présence d'un cas bien curieux, celui d'une larve de Polydesme présentant des ébauches de gonopodes.

Ce serait alors un cas de perturbation de la croissance analogue à celui du *P. illyricus* B *b*, dont il a été parlé plus haut, avec cette différence toutefois que rien ne fait supposer que la croissance de notre *P. incisus* doive se prolonger au delà de celle de ses congénères.

Une autre interprétation se présente encore à l'esprit. Y aurait-il là peut-être une réapparition d'un mode de croissance ancestral rappelant celui des Spirostreptes et des Spiroboles? On sait que, chez ces Diplopodes, les gonopodes se développent graduellement et qu'ils sont déjà dégrossis au cours des derniers stades larvaires, se rapprochant de la structure qu'ils doivent avoir chez l'adulte. Nous envisageons cependant cette interprétation comme très peu probable, étant donné la distance qui sépare les Polydesmiens des Spirostreptes, distance qui n'est pourtant pas telle qu'on ne puisse reconnaître des affinités de structure entre les deux groupes.

Etant donné le stade auquel se trouve le *P. incisus*, nous sommes beaucoup plus porté à voir dans cette apparition d'ébauches gonopodiales un phénomène tachygénésique de contraction, qui expliquerait parfaitement par quel processus s'effectue la transformation néoténique d'un Polydesme à 20 segments en un Brachydesme à 19 segments. Il suffirait, en effet, que la maturation des glandes sexuelles soit proportionnellement aussi avancée que celle des gonopodes pour déclancher un phénomène de néoténie. L'écart entre les ébauches de notre *P. incisus* et les organes adultes d'un Brachydesme n'est pas tel qu'il ne puisse être comblé d'un seul saut au cours d'une seule mue. La maturation des gonopodes des Diplopodes s'effectue dans la majorité des cas par des transformations beaucoup plus radicales, notamment chez les Polydesmiens où les calottes hémisphériques informes du pullus VII sont remplacées par les organes compliqués qu'on connaît au cours de la mue qui sépare ce stade de l'état adulte.

Pau, 1er septembre 1921.

EXTRAIT DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Séance du 5 janvier 1921.

Admissions : MM. Delherm, Souville, Kollmann, Thomas.

COMMUNICATIONS

M. Astre : *Les terrasses pliocènes de la Garonne et les six terrasses alluviales de ce fleuve.*

M. de Lastic : *Observations botaniques aux environs de Toulouse*; l'auteur attire plus particulièrement l'attention sur la florule des quais de la Daurade à Toulouse, et signale l'abondance de *Tribulus terrestris* sur la voie ferrée dans la région de Portet.

Séance du 19 janvier 1921.

Admissions : MM. Delmas, Durand.

Il est procédé à l'élection d'un vice-président en remplacement de M. Lemoine, nommé professeur de Géologie au Museum national d'Histoire naturelle de Paris : M. Ribaut est élu à l'unanimité.

COMMUNICATIONS

M. Jammes : *Organisation de l'Aquiculture dans le Bassin sous-pyrénéen.* L'auteur définit les buts très différents que peut se proposer l'Aquiculture : repeuplement public, élevage industriel, petit élevage annexé à la ferme ou à l'usine; il montre les efforts tentés dans ces dernières années pour atteindre ces divers buts : l'Université de Toulouse, grâce à des dons généreux et à de dévoués concours, dispose d'une importante station, centre de recherches et d'enseignement, autour d'elle se groupent des centres locaux d'élevage dont le nombre ne cesse de croître dans la région pyrénéenne. L'auteur présente un modèle réduit d'incubateur portatif particulièrement adapté aux exigences de l'alevinage en montagne.

Séance du 2 février 1921.

Admissions : MM. Bouisset, Bernarbeig.

COMMUNICATIONS

M. Durand : *Effondrement en caisson avec fissuration consécutive du sol observé à Espéraza (Aude) en décembre 1920.* L'auteur décrit un cas intéressant d'effondrement du sol avec production de failles profondes et déplacements latéraux du terrain; recherchant la cause probable du phénomène, l'auteur envisage plusieurs hypothèses plausibles : influence d'un tremblement de terre, assèchement d'une poche d'eau par suite des prélèvements d'une usine voisine ou bien dissolution d'un amas gypseux du Danien sous-jacent aux terrains effondrés.

M. Nicolas : *Action du Soufre sur les végétaux.* L'auteur expose les résultats des recherches entreprises par divers auteurs et par lui-même sur l'emploi du Soufre en fleur comme engrais. Dans des sols non stérilisés, le Soufre en fleur employé à doses convenables, exerce une action nettement favorable sur la végétation. Le Soufre agirait à la fois comme engrais catalytique en augmentant l'activité des Bactéries ammonisantes, et comme aliment direct par formation d'acide sulfurique sous l'action d'autres Bactéries. L'auteur estime que de nouvelles recherches seraient désirables pour déterminer, de façon précise, les doses à employer suivant les sols et les végétaux.

Séance du 16 février 1921.

Admissions : MM. Genieys, Martin, Valery-Aubertot.

Une Commission composée de MM. Faure, Martin-Sans, Maurin, est chargée de la vérification des comptes du Trésorier, ainsi qu'il est prévu par le Règlement.

COMMUNICATIONS

M. Dop : *Structure des noyaux des cellules géantes de l'endosperme de Veronica persica.* Ces noyaux, mesurant jusqu'à 25 μ, possèdent un gros nucléole à écorce basophile et une chromatine, du type granulaire, nettement basophile, répartie à la périphérie du noyau. Quand les suçoirs fonctionnent comme appareils de digestion des tissus de l'ovule, la chromatine subit un lessivage qui correspond à l'apparition dans le cytoplasme d'un abondant appareil chromidial. Peu après le noyau entre en dégénérescence; celle-ci est caractérisée par la vacuolisation du nucléole, dont la chromatine se répand dans le suc nucléaire où elle donne toute une série de produits de dégénérescence, fortement colorables par l'hématoxyline au fer.

M. Fournier : *Observations géologiques sur le versant méridional de la Montagne Noire.* Après quelques légères rectifications stratigraphiques, l'auteur insiste sur la division du grès d'Issel, dans sa partie occidentale en quatre niveaux successifs : sableux, à gros éléments, alternativement sableux et argileux, et à grains fins. Il distingue deux niveaux dans la mollasse de Castelnaudary, l'un argileux, dans la plaine, l'autre gréseux, sur les collines. En étudiant les conditions géologiques du puits artésien des Cheminières, l'auteur note une différence appréciable entre le degré géothermique de cette région et le degré géothermique moyen des auteurs.

Séance du 2 mars 1921.

COMMUNICATIONS

M. ASTRE : *L'accouplement chez la Limace cendrée* (le travail, présenté par l'auteur, a été publié au Bulletin).

M. TESSIER : *La question du Châtaignier.* L'auteur indique la répartition géographique actuelle de l'espèce. A notre époque, le Châtaignier est en recul manifeste, sous l'influence de plusieurs facteurs : abandon de sa culture pour des cultures plus rémunératrices, dépérissement par épuisement, maladie de l'encre, exploitation intensive par suite du développement des industries d'extraits tanniques. La question du repeuplement en Châtaignier se pose; l'auteur montre les différences biologiques très importantes qui séparent la culture de Châtaigniers pour les fruits et la culture en taillis; il estime que ce dernier mode de culture permet d'envisager la possibilité d'un repeuplement susceptible de répondre aux besoins de l'industrie des extraits tanniques.

M. DE LASTIC : *Remarques botaniques sur une tombe abandonnée.*

Séance du 16 mars 1921.

Admission : M. BRUSTIER.

L'Assemblée adopte les conclusions du rapport de la Commission de vérification des comptes, constate la parfaite régularité de la gestion du Trésorier et lui adresse à la fois ses remerciements et ses félicitations.

COMMUNICATIONS

M. MENGAUD : *A propos des chapitres de la Géologie de l'Ariège, rédigés dans un ancien manuscrit de 1805.* L'auteur présente le manuscrit, propriété du comte Bégouen; c'est une sorte de Statistique du Département de l'Ariège, analogue à celles qui ont paru, vers la même époque, au sujet d'autres départements. En ce qui concerne la Géologie, les renseignements du manuscrits sont le plus souvent exacts et non dépourvus d'intérêt; les passages relatifs aux mines de fer, ceux qui ont trait aux eaux minérales et tout particulièrement à l'exploitation des puits salés de Camarade, méritent de retenir l'attention; quelques lignes sont consacrées aux sables aurifères de l'Ariège.

Séance du 6 avril 1921.

Admission : M. Vallois.

COMMUNICATIONS

M. G. Astre : « *Planorbis lemnarum* », *nouvelle espèce de Pulmoné des eaux douces de France* (cette communication sera insérée au Bulletin).

M. Hollande : *Occlusion d'un griffon thermal par la geysérite.* L'auteur signale l'occlusion du griffon de la source militaire d'Amélie-les-Bains par la calcite agglomérée par la geysérite; or, les eaux du griffon ne renferment pas de calcaire; le mécanisme du phénomène paraît être le suivant : la source est encaissée dans des calcaires dévoniens fissurés, l'eau de ruissellement qui les traverse s'y charge de calcaire avant d'arriver à la cheminée du griffon, là elle rencontre des vapeurs chaudes, tenant en suspension des gouttelettes d'acide silicique hydraté; une double réaction se produit : le calcaire de l'eau de ruissellement se précipite sous forme de calcite, tandis que la silice de l'eau thermale se dépose sous forme de geysérite agglomérant la calcite. Pour protéger le griffon, il suffit donc de soustraire à l'action de la pluie et du ruissellement, un périmètre suffisant des calcaires dévoniens avoisinants.

Séance du 20 avril 1921.

COMMUNICATIONS

M. Jammes : *Les Pyrénées du massif de Caillaouas.* L'auteur, en s'aidant d'une très belle série de clichés de projection, décrit l'itinéraire qui, par la vallée d'Aure, la vallée de la Neste et les gorges de Clarabide, mène au lac de Caillaouas et aux Gourgs blancs. L'auteur insiste spécialement sur les conditions biologiques du lac, sur sa faune et sur sa flore.

Séance du 11 mai 1921.

COMMUNICATIONS

M. G. Astre : *Sur la nature physique de la cause d'ascension des Mollusques dans les dunes maritimes, le long des végétaux à faible feuillage* (cette communication a été insérée au Bulletin).

M. Durand : *Observations faites dans les Corbières sur l'altération naturelle des Pyrites.*

Séance du 18 mai 1921.

COMMUNICATIONS

M. Vallois : *Essai de reconstitution de la musculature dorsale des Dinosauriens.* Après un exposé critique des travaux récents sur le sujet, l'auteur expose le résultat de ses recherches sur la musculature dorsale des Iguanodons. Chez ces Reptiles la fossilisation a conservé les tendons des muscles dorsaux et leurs insertions sur les apophyses épineuses des vertèbres, cette particularité fournit une base solide pour une tentative de reconstitution; l'auteur décrit les divers plans musculaires et leurs rapports probables, il établit la comparaison avec les dispositions observées par lui chez les Reptiles actuels.

M. Lécaillon : *Les phénomènes de l'hérédité étudiés chez le Bombyx du Murier.* L'auteur montre que, chez cette espèce, depuis longtemps domestiquée, on peut distinguer de nombreuses races caractérisées soit par le nombre de générations annuelles, soit par des particularités de coloration des larves ou des cocons. L'auteur poursuit, depuis plusieurs années, des expériences de croisements entre diverses races; il a constaté que, si dans certaines expériences, quelques caractères obéissent aux lois de Mendel, dans d'autres cas des mélanges de caractères apparaissent et leur transmission paraît échapper à ces lois.

Séance du 1er juin 1921.

COMMUNICATIONS

M. Boyer : *Une excursion géologique au Dôme de la Grésigne, dans la région de Penne du Tarn.* L'auteur montre le réel intérêt de la région de Penne et de la forêt de la Grésigne au double point de vue du touriste et du naturaliste; il décrit l'itinéraire de Bruniquel à Penne, énumère les divers terrains rencontrés dans le système anticlinal qui constitue le dôme de la Grésigne, il montre que plusieurs détails de la carte de la région restent à préciser et il signale plusieurs gites fossilifères non indiqués sur la carte.

Séance du 15 juin 1921.

COMMUNICATIONS

M. Aloy : *Les phénomènes d'oxydation dans la cellule.* Les recherches de M. Aloy, faites en collaboration avec MM. Rodier et Valdiguier, montrent l'existence, chez les animaux (dans le lait, la salive, les viscères) et également chez les végétaux (pomme de terre, pois, haricot) d'agents susceptibles de produire des phénomènes d'oxydo-réduction par décomposition de l'eau, l'ion H se portant sur des substances réductibles, telles que le bleu de méthylène et l'oxyhémoglobine, l'ion OH sur des accepteurs d'oxygène tels que les leucomaines et les aldéhydes. Un de ces ferments a pu être isolé du lait par saturation à l'aide du chlorure de sodium et précipitation par le sulfate d'ammoniaque à demie saturation; c'est une phosphoprotéide qui contient du fer. Le rôle de ces agents paraît être de faire disparaître, par oxydation, les premiers produits toxiques du dédoublement des albumines.

M. de Lastic : *Anomalies sur des feuilles de Frêne.*

Séance du 6 juillet 1921.

Admissions : MM. Rodier, Valdiguier.

COMMUNICATIONS

M. de Lastic : *Le « Fraxinus oxyphylla » aux environs de Toulouse.* L'auteur signale la présence dans le parc de Purpan du *Fraxinus oxyphylla,* espèce de Frêne peu répandue dans la région, mais qui avait été déjà signalée par Noulet sur la lisière de la forêt de Larramet.

M. Vallois : *Disparition de la structure métamérique chez les Poissons.* D'après l'auteur, il est inexact de dire, ainsi qu'on le fait souvent, que les Poissons ont conservé dans leur structure la segmentation métamérique primitive; quand on examine la musculature d'un Téléostéen on constate que les myomères n'ont pas gardé, chez l'adulte, la disposition transversale qu'ils affectaient chez les embryons, ils se sont coudés en un zig-zag toujours très marqué, ces coudures ne correspondent pas à des cônes emboités, comme l'écrivent la plupart des auteurs, il y a transposition totale des insertions profondes des myoseptes, d'où il résulte que chaque myomère correspond à plusieurs vertèbres; cette disposition s'accentue encore, chez les Sélaciens et chez les Hypotrèmes la métamérisation musculaire devient méconnaissable.

M. Astre : *Les Mollusques de l'Estang-Llatt, lac pyrénéen à 2.150 m. d'altitude.*

Séance du 20 juillet 1921.

Admission : M. Touzet.

COMMUNICATIONS

M. Gaussen : *Les forêts pyrénéennes.* L'auteur distingue trois types de climat auxquels correspondent trois types de forêts; climat méditerranéen avec Pin Laricio, Pin maritime, Chêne vert et Chêne liège; climat aquitanien avec le Chêne à feuilles caduques sous ses trois espèces; dans le domaine aquitanien on note, par places, des pénétrations de formes méditerranéennes ou, au contraire, de formes montagnardes; climat montagnard, dans le domaine duquel il convient de distinguer une zone de condensation (avec Hêtre sur les flancs nord) et une zone plus sèche, en arrière de la précédente (avec Chêne sur les flancs nord), dans cette zone le Chêne vert pénètre par places; dans les hautes régions, les zones exposées au vent d'Ouest présentent le Hêtre et le Sapin en mélange, les zones abritées ne possédant que le Sapin et, dans les points les plus protégés, le Pin de montagne.

Séance du 16 novembre 1921.

Le Président fait part du décès de M. de Lastic, bibliothécaire-archiviste de la Société.

COMMUNICATIONS

M. Despax : *Observations sur la faunule d'une mare des environs de Toulouse* (cette communication a été insérée au Bulletin).

M. Mengaud : *Une ébauche de planche de l'Atlas des « coquilles fossiles », de la main de* Noulet. L'auteur présente une ébauche de la première planche de l'Atlas que Noulet destinait à illustrer son ouvrage sur les « Coquilles fossiles », atlas qui n'a jamais paru.

M. Tessier : *Un graphique des variations de prix de l'hectare de taillis dans deux forêts de la Haute-Garonne.* L'examen de ce tableau montre que l'accroissement de valeur du taillis suivant son âge, obéit à la loi désignée par les forestiers sous le nom de loi vésulienne, cette loi peut donc être appliquée aux forêts méridionales tout comme aux forêts de l'Est de la France.

Séance du 7 décembre 1921.

Le Président fait part du décès de M. Cartailhac, correspondant de l'Institut, membre fondateur et ancien Président de la Société.

Admission : M. A. Lafourcade.

Il est procédé à l'élection du Bureau pour l'année 1922; après vote conforme aux statuts, le Bureau pour l'année 1922 est ainsi constitué : Président M. Tessier, vice-présidents MM. Ribaut et Martin, secrétaire général M. Despax, secrétaire adjoint M. Astre, bibliothécaire MM. Chalande et Aloy; comité de publication MM. Abelous, Mengaud, Dop et Jammes.

COMMUNICATIONS

M. Gaussen : *La flore du port de Saleix (Ariège).* Dans un travail, publié au Bulletin de 1920, l'auteur avait montré que plusieurs plantes de la flore occidentale des Pyrénées se répandaient vers l'Est jusqu'au col de Saleix, qui était leur limite orientale; les résultats d'une nouvelle herborisation confirment cette remarque et font apparaître l'importance géographique de cette région; l'auteur étudie chacune des plantes intéressantes et en particulier un *Oxytropis pyrenaica* qui paraît présenter une variation dans l'Ariège.

Séance du 21 décembre 1921.

Admissions : MM. P. Astre, Morquer, Daille, P. Sarda, L. Cuguillère, A. Rey, R. Aloy, comte O'Gorman; M^{lle} Muratet.

Le Musée d'Histoire naturelle de Toulouse s'abonne au Bulletin.

COMMUNICATIONS

M. Maurin : *Influence du Soufre sur les cultures de « Sinapis nigra ».* Les expériences ont été faites sur deux séries parallèles de cultures faites les unes dans le jardin de la Faculté de Médecine, les autres dans un terrain situé à Limayrac; elles ont montré que l'addition de Soufre en fleur au sol a une action favorable sur la végétation de la Moutarde, en outre, elle augmente la teneur de cette plante en glucoside sulfo-azoté et cela dans des proportions qui ont une importance considérable au point de vue économique; l'auteur conclut en montrant la supériorité de la cellule végétale sur la cellule animale pour l'assimilation du Soufre.

M. Astre : *Tuf calcaire retiré de la Garonne à Toulouse* (communication destinée à être insérée au Bulletin).

Date d'apparition des fascicules des tomes XLVIII et XLIX

Tome XLVIII, 1920, 1er trimestre (pp. 1-40) : 10 juillet 1920.
— 2me trimestre (pp. 41-72) : 31 janvier 1921.
— 3me et 4me trimestres (pp. 73-276) : 5 mars 1921.

Tome XLIX, 1921, 1er trimestre (pp. 1-164) : 15 juin 1921.
— 2me trimestre (pp. 165-200) : 20 septembre 1921.
— 3me trimestre (pp. 201-328) : 10 décembre 1921.
— 4me trimestre (pp. 329-368) : 15 avril 1922.

ERRATA

Tome XLVIII, page 18, ligne 11 par le bas :
Au lieu de : *Anglocoxite,* lire : *Angiocoxite.*

Tome XLVIII, page 19, ligne 8 par le haut :
Au lieu de : cylindre chitineux, lire : sac.

Tome XLIX, page 152, ligne 9 par le bas, lire :
LORET. — *Bull. Soc. Bot. France,* t. IV, pp. 13 et suiv., 1859. Glanes d'un botaniste.

Page 152, ligne 7 et 8 par le bas, lire :
Dr CLOS. — *Revue Soc. Savantes,* 11 juillet 1862, pp. 313-320. Esquisse de la végétation d'Ussat.

Page 152, ligne 3 par le bas, lire :
CONTÉJEAN. — *Bull. Soc. Bot. France,* t. XII, p. 217, 1865. Notes sur quelques plantes rares ou critiques du Midi de la France.

Page 154, *Liste b,* au lieu de A. stricta Huds. lire :
Arabis stricta Huds.

Pages 327 et 328 :
Remplacer les trois lignes de la page 327 et les deux premières lignes de la page 328 par le texte suivant : « Pyrénées). La race *occidentalis,* par contre, est propre aux Basses-Pyrénées (toute la vallée d'Ossau). Elle paraît se complaire entre 1.000 et 1.500 mètres; elle n'a pas encore été rencontrée au-dessous de 800 mètres (la « Coum-d'As », au-dessus des Eaux-Bonnes). La distribution de ces formes s'accorde exactement. »

TABLE DES MATIÈRES

POUR L'ANNÉE 1921

Pages.

Liste des membres au 15 avril 1921 5
Composition du Bureau pour l'année 1921 5
Extraits des procès-verbaux des séances 358
Election du Bureau pour l'année 1922 364
Date d'apparition des fascicules des tomes XLVIII et XLIX 366
Errata des tomes XLVIII et XLIX 366

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

Zoologie.

Astre (G.). — Sur la nature physique de la cause qui, dans les dunes maritimes, régit l'ascension des Mollusques le long des tiges à faible feuillage 162
— Recherches sur les Mollusques terrestres et d'eau douce. 201
— Sur la zone-limite septentrionale d'*Helix pisana* Müller .. 335
Brolemann (H.-W.). — Description d'une race française de *Schizophyllum Moreleti* (Luc.) et d'une anomalie de la race typique 182
— Un nouveau Polydesme pyrénéen 320
— Principe de condensation contre principe d'élongation. 340
Despax (R.). — Note au sujet des glandes « rudimentaires » du cloaque des Tritons femelles 196
— Observations sur la faunule d'une mare des environs de Toulouse 329
Jeannel (R.). — Les Trechus des Pyrénées et de la chaine cantabrique 165
Ribaut (H.). — Notes sur les Hémiptères-Hétéroptères (*suite*) .. 301
— L'armement des pattes chez les Lithobies 312

Botanique.

Dop (P.). — Distribution géographique et affinités des *Clerodendron* de l'Indo-Chine française................ 333

Gaussen (H.). — Etude de quelques stations de végétaux méridionaux dans les Pyrénées........................ 145

Géologie.

Mengaud (L.). — Recherches géologiques dans la Région cantabrique (*deuxième partie*)........................ 9

Toulouse. — Imprimerie Vve Bonnet, rue Romiguières, 2.

[illegible]

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01314 8796